



*Scan Engineering Telecom SPb*

## **Установка и настройка сервера сетевой загрузки (BOOTP и TFTP)**

Руководство пользователя

---

Версия 1.1



Код документа: UG-CMN-BOOTP-TFTP  
Дата сборки: 27 мая 2015 г.  
Листов в документе: 13

© 2015, ООО «Скан Инжиниринг Телеком - СПб»  
<http://www.setdsp.ru>

## История ревизий

Ревизия	Дата	Изменения
1.1	—	Добавлен раздел «Общие сведения». Пересмотрен текст остальных разделов. Исправлены опечатки и несущественные неточности.
1.0	—	Начальная версия

## Содержание

Список рисунков .....	4
Список таблиц .....	4
Список листингов .....	4
Перечень сокращений и условных обозначений .....	5
<b>1 Общие сведения</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Настройка сервера сетевой загрузки</b> .....	<b>7</b>
2.1 Настройка в Windows системе .....	7
2.1.1 Настройка BOOTP и TFTP сервера .....	7
2.2 Настройка в Linux системе .....	10
2.2.1 Настройка BOOTP сервера .....	10
2.2.2 Настройка TFTP сервера .....	11
<b>3 Пример конфигурации</b> .....	<b>12</b>

## Список рисунков

2-1	Главное окно программы Tftpd32 .....	7
2-2	Окно настроек программы Tftpd32 .....	8
	а) Вкладка «GLOBAL» .....	8
	б) Вкладка «TFTP» .....	8
2-3	Окно настроек программы Tftpd32, вкладка «DHCP» .....	9
2-4	Сообщение о необходимости перезапуска Tftpd32 для применения новых настроек .....	9

## Список таблиц

3-1	Соответствие MAC адресов и файлов образов клиентов, участвующих в сетевой загрузке .....	13
-----	--	----

## Список листингов

2-1	Конфигурационный файл DHCP сервера ISC DHCPD .....	10
2-2	Конфигурационный файл TFTP сервера TFTPД-HPA .....	11
3-1	Пример конфигурации DHCP сервера ISC DHCPD .....	12

## Перечень сокращений и условных обозначений

<b>BOOTP</b>	Bootstrap Protocol	6, 7, 9, 10
<b>DHCP</b>	Dynamic Host Configuration Protocol	4, 10, 12
<b>IP</b>	Internet Protocol	7, 8, 12, 13
<b>MAC</b>	Media Access Control	4, 7, 12, 13
<b>TFTP</b>	Trivial File Transfer Protocol	4, 6–13

## **1** Общие сведения

В данном документе даны рекомендации по установке и настройке служб BOOTP и TFTP для организации Ethernet загрузки приложений с TFTP сервера на процессоры модулей производства Scan Engineering Telecom.

## 2 Настройка сервера сетевой загрузки

Для организации Ethernet загрузки в локальной сети должны быть настроены службы **BOOTP** и **TFTP**. В данном разделе даются рекомендации по установке и настройке этих служб в системах **Windows** и **Linux**.

Настройка служб **BOOTP** и **TFTP** в **Windows** системе описывается исключительно в ознакомительных целях. Программное обеспечение для сетевой загрузки на **Windows** системе, описанное в данном документе, рекомендуется применять только в целях отладки загружаемых программ на модули. В реальной работе, в качестве **BOOTP** и **TFTP** сервера рекомендуется использовать **Linux** систему, так как соответствующее программное обеспечение в **Linux** системе обладает большей гибкостью в настройке. Например, в разделе 3 приводится пример настройки сервера для обеспечения загрузки разных образов на каждый из клиентов основываясь на аппаратном (**MAC**) адресе клиента, что невозможно сделать используя программное обеспечение для **Windows** систем, описанное в данном документе.

В данном документе, с целью упрощения, предполагается, что службы **BOOTP** и **TFTP** будут устанавливаться на один компьютер с одним единственным сетевым интерфейсом, имеющим статический **IP** адрес 192.168.20.1 и маску подсети 255.255.255.0.

### 2.1 Настройка в Windows системе

#### 2.1.1 Настройка BOOTP и TFTP сервера

В качестве **BOOTP** и **TFTP** сервера под системой **Windows** рекомендуется использовать программу **Tftpd32**. Скачать программу можно с официального сайта<sup>1</sup>. В данном документе рассматривается **Tftpd32** версии 4.00. Установка программы не должна вызывать затруднений, и выполняется со всеми параметрами, предлагаемыми установщиком по умолчанию.

#### Примечание

При установке программы на системе **Windows 7**, установленную программу рекомендуется запускать от имени локального администратора системы. Сделать это можно, щелкнув правой кнопкой мыши по значку программы на рабочем столе и выбрав пункт меню «Запуск от имени администратора».

После установки программы, запустите **Tftpd32**, щелкнув по соответствующему значку на рабочем столе. Откроется главное окно программы (рисунок 2-1).

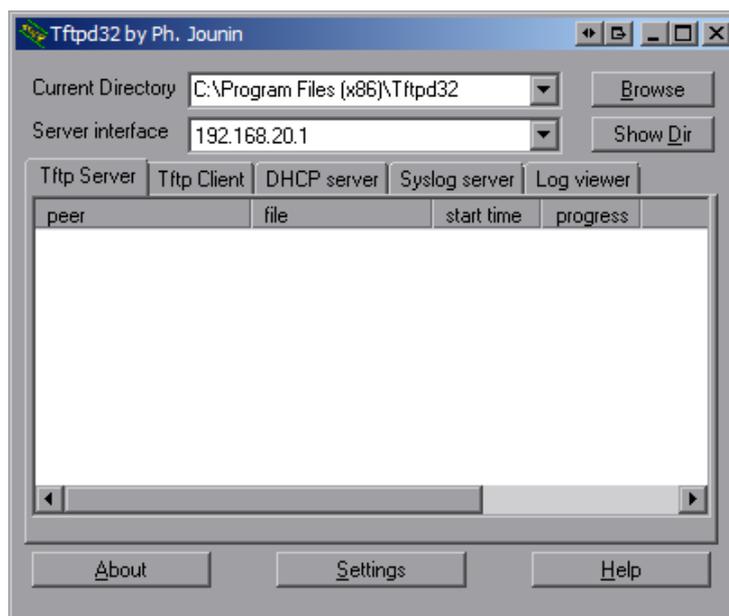
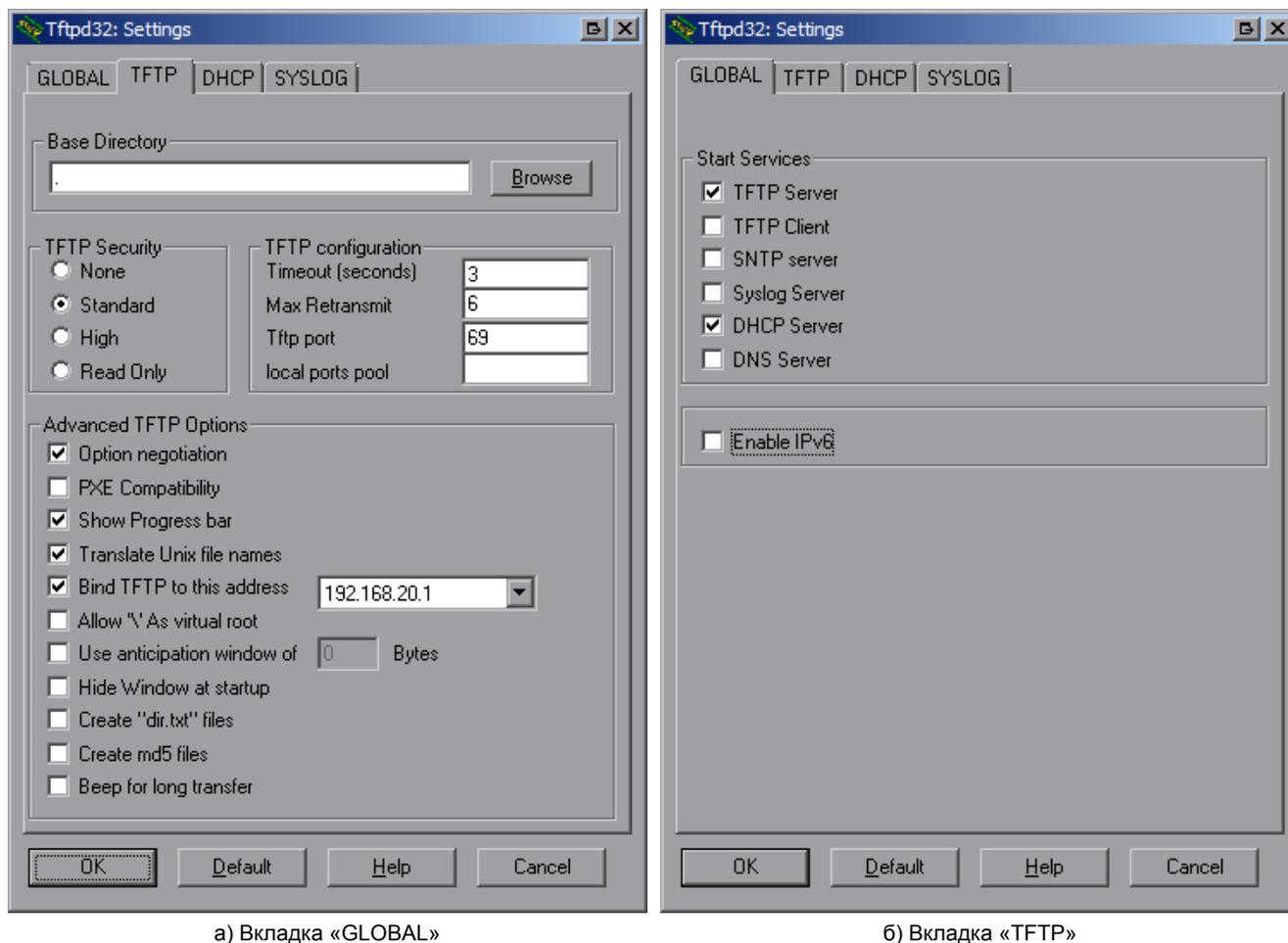


Рисунок 2-1: Главное окно программы Tftpd32

<sup>1</sup> <http://tftpd32.jounin.net>

Нажмите на кнопку «Settings» в нижней части окна. Откроется окно настроек программы, состоящее из вкладок. Во вкладке «GLOBAL» (см. рисунок 2-2а) оставьте включенными только две опции — «TFTP Server» и «DHCP Server».

Перейдите во вкладку «TFTP» (см. рисунок 2-2б). Включите опцию «Bind TFTP to this address». В списке, справа от опции «Bind TFTP to this address», выберите IP-адрес нужного сетевого интерфейса (192.168.20.1). Остальные настройки во вкладке «TFTP» следует привести к виду, как показано на рисунке 2-2б.



а) Вкладка «GLOBAL»

б) Вкладка «TFTP»

Рисунок 2-2: Окно настроек программы Tftpd32

Перейдите во вкладку «DHCP» (см. рисунок 2-3). Убедитесь в том, что опция «Ping address before assignation» выключена, так как включение данной опции может привести к невозможности выдачи IP адресов в некоторых случаях. Включите опцию «Bind DHCP to this address». В списке, справа от опции «Bind DHCP to this address», выберите IP адрес нужного сетевого интерфейса (192.168.20.1). В поле «Boot File» введите имя файла для загрузки (например, «arp.bin»). Указанный файл должен располагаться в папке, которая является корнем TFTP сервера. По умолчанию, корневой папкой TFTP сервера является папка, в которую была установлена программа Tftpd32 («C:/Program Files/Tftpd32»<sup>1</sup>). В поле «IP pool starting address» введите начальный IP-адрес пула выдаваемых адресов (например, 192.168.20.10). В поле «Size of pool» введите требуемый размер пула выдаваемых адресов (например, 10). В поле «Mask» введите маску подсети 255.255.255.0. Остальные настройки следует привести к виду, показанному на рисунке 2-3.

<sup>1</sup> Для 64-х разрядных версий Windows систем, при установке 32-х битной версии программы Tftpd32 корневой папкой TFTP сервера по умолчанию будет «C:/Program Files (x86)/Tftpd32».

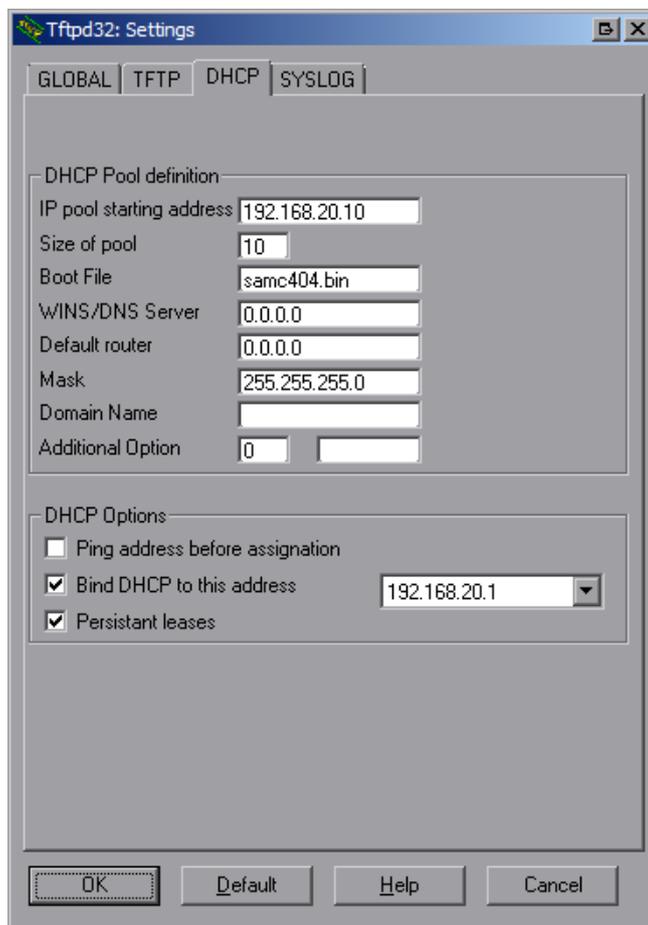


Рисунок 2-3: Окно настроек программы Tftpd32, вкладка «DHCP»

После выполнения всех необходимых настроек нажмите на кнопку «OK». Программа сообщит о необходимости перезапуска для применения сделанных настроек (рисунок 2-4). Нажмите на кнопку «OK», после чего закройте программу и запустите её снова.

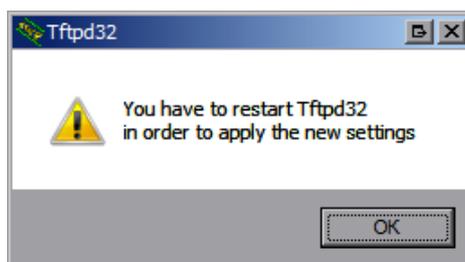


Рисунок 2-4: Сообщение о необходимости перезапуска Tftpd32 для применения новых настроек

После выполнения описанных действий по установке и настройке программы Tftpd32, в системе будут работать BOOTP и TFTP серверы. Следует отметить, что данные службы будут работать только в то время, пока запущена программа Tftpd32.

## 2.2 Настройка в Linux системе

### 2.2.1 Настройка BOOTP сервера

В качестве BOOTP сервера в Linux системах, предлагается использовать стандартную реализацию DHCP сервера ISC DHCPD, которая, помимо работы по протоколу DHCP полностью поддерживает работу по протоколу BOOTP.

Для установки DHCP сервера в системе, необходимо выполнить следующую команду:

```
sudo apt-get install dhcp3-server
```

После установки, необходимо произвести конфигурацию сервера. Конфигурация выполняется путем изменения конфигурационного файла «/etc/dhcp3/dhcpd.conf» с последующим перезапуском службы.

Далее, приводится содержание конфигурационного файла «/etc/dhcp3/dhcpd.conf» для настройки сервера логично настройке, данной в разделе 2.1.1 для Windows системы:

Листинг 2-1: Конфигурационный файл DHCP сервера ISC DHCPD

```
1 not authoritative;
2 ddns-update-style none;
3 allow booting;
4 allow bootp;
5
6 subnet 192.168.20.0 netmask 255.255.255.0
7 {
8     range 192.168.20.10 192.168.20.20;
9
10    option subnet-mask 255.255.255.0;
11    option broadcast-address 192.168.20.255;
12
13    dynamic-bootp-lease-length 3600;
14    dynamic-bootp-lease-cutoff 3600;
15    always-reply-rfc1048 on;
16
17    next-server 192.168.20.1;
18    filename "app.bin";
19
20    default-lease-time 600;
21    max-lease-time 7200;
22 }
```

Директива «allow bootp» (строка 4 листинга 2-1) указывает серверу на необходимость обработки BOOTP запросов от клиентов.

Адрес TFTP сервера задается в параметре «next-server» (строка 17 листинга 2-1). Настройка TFTP сервера в Linux системе рассмотрена в разделе 2.2.2.

Имя файла загрузки задается в параметре «filename» (строка 18 листинга 2-1). Данный файл должен находиться в корневой папке TFTP сервера.

Для получения дополнительной информации о формате и параметрах конфигурационного файла «/etc/dhcp3/dhcpd.conf» необходимо выполнить следующую команду в терминале:

```
man dhcpd.conf
```

После завершения конфигурации сервера, необходимо перезапустить службу DHCP сервера, выполнив в терминале команду:

```
sudo /etc/init.d/dhcp3-server restart
```

После выполнения указанных действий, конфигурация BOOTP сервера будет закончена.

## 2.2.2 Настройка TFTP сервера

В качестве TFTP сервера в Linux системе, будет рассмотрена установка и настройка TFTP сервера TFTPД-HPA.

Для установки TFTPД-HPA сервера в системе необходимо выполнить команду:

```
sudo apt-get install tftpd-hpa
```

После установки, необходимо произвести конфигурацию сервера. Конфигурация сервера выполняется путем изменения файла «/etc/default/tftpd-hpa».

Содержание конфигурационного файла «/etc/default/tftpd-hpa» имеет следующий вид:

Листинг 2-2: Конфигурационный файл TFTP сервера TFTPД-HPA

```
1 # /etc/default/tftpd-hpa
2
3 TFTP_USERNAME="tftp"
4 TFTP_DIRECTORY="/srv/netboot"
5 TFTP_ADDRESS="0.0.0.0:69"
6 TFTP_OPTIONS="-l -s"
```

Параметр «TFTP\_USERNAME» (строка 3 листинга 2-2) задает имя пользователя, под которым будет запускаться служба TFTPД-HPA. Пользователь «tftp», создается автоматически при установке пакета tftpd-hpa.

Параметр «TFTP\_DIRECTORY» (строка 4 листинга 2-2) задает путь к корневой папке TFTP сервера. Для создания папки «/srv/netboot» необходимо выполнить в терминале команду:

```
sudo mkdir -p /srv/netboot
```

В дальнейшем, все образы для сетевой загрузки должны помещаться в данную папку.

Параметр «TFTP\_ADDRESS» (строка 5 листинга 2-2) задает адрес сетевого интерфейса на котором будет доступен сервер TFTP и номер порта. Значение «0.0.0.0:69» включает службу на всех сетевых интерфейсах в системе и устанавливает стандартный для службы TFTP номер порта 69.

Параметр «TFTP\_OPTIONS» (строка 6 листинга 2-2) задает дополнительные параметры TFTP сервера. Подробнее о возможных значениях этого параметра можно узнать выполнив в терминале команду:

```
man tftpd
```

После завершения конфигурации сервера, для применения сделанных настроек, необходимо перезапустить службу TFTPД-HPA, выполнив в терминале команду:

```
sudo /etc/init.d/tftpd-hpa restart
```

### 3 Пример конфигурации

Рассмотрим пример конфигурации сервера для обеспечения загрузки различных образов программ на каждый из четырех клиентов с выдачей фиксированных IP адресов каждому из клиентов. В качестве клиентов, а данном случае, могут выступать как отдельные устройства (модули), так и, например, разные процессоры на одном устройстве (модуле). Примером таких устройств могут служить такие модули, как SAMC-404 или SVP-465.

Каждый из клиентов идентифицируются по аппаратному (MAC) адресу сетевого интерфейса.

В данном примере предполагается, что подготовлено четыре файла образов («app1.bin», «app2.bin», «app3.bin» и «app4.bin») для каждого из четырех клиентов. Файлы образов записаны в корневую папку TFTP сервера. Соответствие MAC адресов клиентов, выдаваемых IP адресов и имен файлов образов приведено в таблице 3-1.

В листинге 3-1 приведено содержание конфигурационного файла DHCP сервера.

Листинг 3-1: Пример конфигурации DHCP сервера ISC DHCPD

```
1 # /etc/dhcp3/dhcpd.conf
2
3 not authoritative;
4 ddns-update-style none;
5 allow booting;
6 allow bootp;
7 use-host-decl-names on;
8
9 subnet 192.168.20.0 netmask 255.255.255.0 {
10     range 192.168.20.10 192.168.20.20;
11
12     option subnet-mask 255.255.255.0;
13     option broadcast-address 192.168.20.255;
14     dynamic-bootp-lease-length 3600;
15     dynamic-bootp-lease-cutoff 3600;
16     always-reply-rfc1048 on;
17     default-lease-time 600;
18     max-lease-time 7200;
19
20     next-server 192.168.20.1;
21     filename "app.bin";
22 }
23
24 host client1 {
25     next-server 192.168.20.1;
26     option host-name "client1";
27     hardware ethernet 7c:8e:e4:bb:32:26;
28     filename "app1.bin";
29     fixed-address 192.168.20.21;
30 }
31
32 host client2 {
33     next-server 192.168.20.1;
34     option host-name "client2";
35     hardware ethernet 7c:8e:e4:bb:32:27;
36     filename "app2.bin";
37     fixed-address 192.168.20.22;
38 }
39
40 host client3 {
41     next-server 192.168.20.1;
42     option host-name "client3";
43     hardware ethernet 7c:8e:e4:bb:32:28;
44     filename "app3.bin";
45     fixed-address 192.168.20.23;
46 }
47
48 host client4 {
49     next-server 192.168.20.1;
50     option host-name "client4";
51     hardware ethernet 7c:8e:e4:bb:32:29;
52     filename "app4.bin";
53     fixed-address 192.168.20.24;
54 }
```

Следует отметить, что при использовании данной конфигурации другие клиенты, MAC адреса которых не указаны в таблице 3-1, будут по-прежнему получать автоматически IP адреса и пытаться загружать файл образа «app.bin» как и было настроено в разделе 2.2.1.

Конфигурация TFTP сервера для данного примера выполняется стандартным способом, как описано в разделе 2.2.2.

Таблица 3-1: Соответствие MAC адресов и файлов образов клиентов, участвующих в сетевой загрузке

Клиент	MAC-адрес	IP-адрес	Файл образа
1	7c:8e:e4:bb:32:26	192.168.20.21	app1.bin
2	7c:8e:e4:bb:32:27	192.168.20.22	app2.bin
3	7c:8e:e4:bb:32:28	192.168.20.23	app3.bin
4	7c:8e:e4:bb:32:29	192.168.20.24	app4.bin