

HANDBUCH ZUR KONFIGURATION VON SERVAL UND B.A.T.M.A.N.ADV

Version 1.0 vom 25.10.2018

Autor – dominik.mocher@iaik.tugraz.at
peter.aufner@iaik.tugraz.at

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
1. Einleitung	1
2. Systemvoraussetzungen	1
3. Installation	2
3.1. Installation von B.A.T.M.A.N.adv	2
3.2. Installation von servald	2
4. Inbetriebnahme	2
4.1. Konfiguration von B.A.T.M.A.N.adv	2
4.2. Starten von B.A.T.M.A.N.adv	3
4.3. Testen von B.A.T.M.A.N.adv	3
4.4. Konfiguration von servald	4
4.5. Starten von servald	4
4.6. Testen von servald	4
4.7. Automatisches Starten der Dienste	4
5. Lizenz	6

1. Einleitung

In diesem Handbuch wird die Einrichtung einer stationären Einheit auf Basis eines Raspberry Pi innerhalb eines Meshnetzwerk beschrieben. Das Meshnetzwerk selbst basiert dabei auf dem „Serval“-Projekt, dessen Quellcode unter GNU GPLv2 veröffentlicht ist, und nutzt zur Kommunikation zwischen den stationären Einheiten „B.A.T.M.A.N.adv“, ein Modul im Linux-Kernel, veröffentlicht unter der GNU GPLv2.

2. Systemvoraussetzungen

Vorausgesetzt wird die Installation einer aktuellen Raspbian-Version¹ auf einem Raspberry Pi, der über zwei W-LAN-Adapter verfügt. Einer dieser Netzwerkadapter muss als lokaler Access Point konfiguriert sein, der andere fungiert als W-LAN_Interface für „B.A.T.M.A.N.adv“. Für den Download der Software wird eine Internetverbindung benötigt. Die Konfiguration kann entweder direkt am Raspberry Pi oder über SSH durchgeführt werden.

¹ <https://www.raspberrypi.org/documentation/installation/installing-images/>

3. Installation

3.1. Installation von B.A.T.M.A.N.adv

Da „B.A.T.M.A.N.adv“ ein Kernel-Modul ist, ist dieses bereits vorinstalliert und muss nur mit folgendem Befehl im Terminal aktiviert werden.

```
$ sudo modprobe batman-adv
```

Die Installation des Control-Interfaces „batctl“ erleichtert die nachfolgende Konfiguration erheblich und kann von der Herstellerseite² bezogen werden. Das Programm ist abhängig von „libnl-3-dev“ und „libnl-genl-3-dev“, welche aus den Paketquellen installiert werden können.

```
$ sudo apt install libnl-3-dev libnl-genl-3-dev
$ git clone https://git.open-mesh.org/batctl.git
$ cd batctl
$ sudo make install
```

3.2. Installation von servald

Über Github³ kann die aktuelle Version von „servald“ mit folgenden Terminalbefehlen in den aktuellen Ordner heruntergeladen und installiert werden.

```
$ git clone -q git://github.com/servalproject/serval-dna.git
$ cd serval-dna
$ autoreconf -f -I -I m4
$ ./configure
$ make
```

4. Inbetriebnahme

Programme, die eine der W-LAN-Netzwerkkarten verwenden, wie etwa hostapd oder dhcpd müssen vor der Konfiguration von „B.A.T.M.A.N.adv“ mittels systemctl beendet werden, da andernfalls Einstellungen nicht übernommen werden.

4.1. Konfiguration von B.A.T.M.A.N.adv

Das Mesh-Netzwerk kann mit „batctl“ und folgendem Script konfiguriert werden. Der Parameter „DEVICE“ gibt an, welches W-LAN-Interface für „B.A.T.M.A.N.adv“ genutzt wird. „ADDRESS“ ist die IPv4 Adresse, unter der das Gerät im Mesh-Netzwerk erreichbar ist und muss bei jedem Gerät unterschiedlich sein. Die Adresse muss die Subnetzmaske beinhalten. „ESSID“ ist der Name des Mesh-Netzwerkes, dieser muss für sämtliche Geräte im Netzwerk derselbe sein. Um das Netzwerk im Katastrophenfall schnell erweitern zu können ohne vorher unter allen Betroffenen einen Schlüssel auszutauschen, wird das Mesh-Netzwerk als offenes Netzwerk erstellt.

```
#!/bin/bash

#IP Address of this station, including subnet mask
ADDRESS=192.168.30.1/16
#Identifier of the wifi network interface
DEVICE=wlan0
```

² <https://open-mesh.org>

³ <https://github.com/servalproject/serval-dna>

```

#Visible name of the network, must be the same for all clients
ESSID=pimesh

#Activate batman-adv
sudo modprobe batman-adv

#Disable and configure device
sudo ip link set $DEVICE down
sudo iwconfig $DEVICE mode ad-hoc
sudo iwconfig $DEVICE essid $ESSID
sudo iwconfig $DEVICE ap any
sudo iwconfig $DEVICE channel 8

sleep 1s
#Enabling the device again
sudo ip link set $DEVICE up
sleep 1s
#Adding network device to batman-adv
sudo batctl if add $DEVICE
sleep 1s

#Starting batman-adv network interface bat0
sudo ifconfig bat0 up
sleep 5s

#Setting network address of bat0
sudo ifconfig bat0 $ADDRESS

```

Anstelle der IPv4 Adresse kann „B.A.T.M.A.N.adv“ auch mit einem DHCP Server konfiguriert werden. Dieser muss auf einem Gerät im Netzwerk aktiv sein und kann mit folgendem Befehl auf jedem Netzwerkteilnehmer aktiviert werden.

```
$ sudo avahi-autoipd bat0
```

4.2. Starten von B.A.T.M.A.N.adv

Das Netzwerk-Interface bat0 kann manuell über

```
$ sudo ifconfig bat0 up
```

gestartet und mit

```
$ sudo ifconfig bat0 down
```

gestoppt werden.

4.3. Testen von B.A.T.M.A.N.adv

Die Verbindung zweier Stationen innerhalb des „B.A.T.M.A.N.adv“-Mesh-Netzwerkes kann mithilfe des vorinstallierten Programmes „netcat“ getestet werden. Dazu wird „netcat“ auf einem Raspberry Pi mit folgendem Befehl im „Listening“-Modus auf einem beliebigen Port (hier 9999) gestartet.

```
$ nc -l 9999
```

Am anderen Raspberry Pi kann daraufhin eine Verbindung zum ersten Raspberry Pi mit

```
$ nc 192.168.30.1 9999
```

erstellt werden, wobei 192.168.30.1 die angenommene IPv4 Adresse von bat0 des ersten Raspberry Pi und 9999 der Port von „netcat“ ist. Zeichenfolgen, die nun am zweiten Raspberry Pi eingetippt werden, sollten ebenfalls am Terminal des ersten erscheinen.

4.4. Konfiguration von servald

Nach der Installation legt „servald“ beim ersten Start eine Standardkonfiguration an. Dazu wird „servald“ im Daemon-Modus vom Installationsordner (hier ~/serval-dna) aus wie folgt gestartet.

```
$ cd ~/serval-dna
$ chmod +x servald
$ ./servald
```

Diese Standardkonfiguration muss abgeändert werden, damit der Daemon sämtliche Netzwerkgeräte verwendet, um eine Verbindung zwischen stationären Einheiten und Mobil-Clients zu ermöglichen. Dies kann mit folgenden Befehlen erreicht werden.

```
$ sudo ./servald config set interfaces.0.match `bat0`
$ sudo ./servald config set interfaces.0.type ethernet
$ sudo ./servald config set interfaces.1.match `wlan0,wlan1`
$ sudo ./servald config set interfaces.1.type wifi
```

4.5. Starten von servald

Der „servald“ Daemon kann mit dem Terminalbefehl

```
$ ./servald start
```

vom Installationsverzeichnis aus gestartet werden. Mit

```
$ ./servald stop
```

wird „servald“ beendet.

4.6. Testen von servald

Auf zwei Android Smartphones muss die App „batphone“⁴ installiert werden.

Nach erfolgter Konfiguration von „servald“ kann jeweils eines der Android Smartphones mit je einem Access Point des Raspberry Pi verbunden werden. In der „batphone“ App muss im Menü „Connect“ der Punkt „Wi-Fi“ ausgewählt werden. Anschließend sollten beide Apps im Stande sein, Nachrichten auszutauschen.

4.7. Automatisches Starten der Dienste

Sowohl „B.A.T.M.A.N.adv“ als auch „servald“ können nicht nur manuell, sondern auch automatisch gestartet werden. Für „B.A.T.M.A.N.adv“ muss zuerst das notwendige Kernel-Modul in /etc/modules

⁴ <https://f-droid.org/packages/org.servalproject/>

aktiviert werden, indem die Zeile „batman-adv“ hinzugefügt wird. Die Datei sollte anschließend wie folgt aussehen.

```
# /etc/modules
#
# This file contains the names of kernel modules that should be
# loaded at boot-time, one per line. Lines beginning with '#' are
# ignored.

batman-adv
```

Danach muss das W-LAN Interface in /etc/network/interfaces für die Verwendung adaptiert und ein neues Interface „bat0“ angelegt werden. Die Datei sollte folgende Konfiguration beinhalten, wobei hier vom W-LAN Interface „wlan0“ und der Adresse 192.168.30.2 ausgegangen wird. Diese Parameter müssen pro Raspberry Pi entsprechend angepasst werden.

```
# /etc/network/interfaces

#configuring wlan0
auto wlan0
iface wlan0 inet manual
    wireless-channel 1
    wireless-essid pimesh
    wireless-mode ad-hoc
    wireless-ap 02:12:34:56:78:9A

#configuring bat0
auto bat0
iface bat0 inet auto
    address 192.168.30.1
    netmask 255.255.255.0
    gateway 192.168.30.2
    pre-up /usr/sbin/batctl if add wlan0
```

„servald“ kann als Service gestartet werden. Dafür muss zuerst eine Service-Datei mit folgendem minimalen Inhalt unter dem Pfad /etc/systemd/system/ mit dem Namen „servald.service“ erstellt werden. In diesem Beispiel wurde „servald“ in das Verzeichnis /home/pi/serval-dann/ installiert.

```
# /etc/systemd/system/servald.service

[Service]
Type=simple
ExecStart=/home/pi/serval-dna/servald
User=root

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Anschließend kann der Service mit folgenden Befehlen im Terminal aktiviert werden.

```
$ sudo systemctl daemon-reload
$ sudo systemctl enable servald.service
$ sudo systemctl start servald.service
```

5. Lizenz

Der Quellcode von „servald“ und „batphone“ sind vom Serval Project unter GNU General Public License version 2 veröffentlicht. Das Modul „B.A.T.M.A.N.adv“, entwickelt vom Open Mesh Project, ist Teil des Linux-Kernels und unter GNU General Public License version 2 verfügbar.