

# NUT: Network UTility - ein Netzwerkmanager für Linux

Daniel Bahrdt   Stefan Bühler   Oliver Groß  
Betreuer: Dr. Boris Koldehofe

Abteilung Verteilte Systeme  
Institut für Parallele und Verteilte Systeme  
Fakultät 5: Informatik, Elektrotechnik und Informationstechnik  
Universität Stuttgart



# Motivation

- ▶ Konfiguration für ein Laptop in verschiedenen Arbeitsbereichen unpraktisch.

# Motivation

- ▶ Konfiguration für ein Laptop in verschiedenen Arbeitsbereichen unpraktisch.
- ▶ Oft durch selbst zusammengehackte Skripte erleichtert, die meist aber mit “sudo” ausgeführt werden müssen.

# Motivation

- ▶ Konfiguration für ein Laptop in verschiedenen Arbeitsbereichen unpraktisch.
- ▶ Oft durch selbst zusammengehackte Skripte erleichtert, die meist aber mit “sudo” ausgeführt werden müssen.
- ▶ Umständliches Starten aller notwendigen Teile (WLAN Konfigurieren, IP zuweisen, VPN aufbauen)

# Motivation

- ▶ Konfiguration für ein Laptop in verschiedenen Arbeitsbereichen unpraktisch.
- ▶ Oft durch selbst zusammengehackte Skripte erleichtert, die meist aber mit “sudo” ausgeführt werden müssen.
- ▶ Umständliches Starten aller notwendigen Teile (WLAN Konfigurieren, IP zuweisen, VPN aufbauen)
- ▶ **Unflexibel: Je nach Umgebung andere Konfiguration nötig**

# Motivation-Andere Netzwerkmanager

		kwifi	gtkwifi	wifi radar	NetworkManager	NUT
Gerät	Environments	X	X	X	X	✓
	Ethernet	X	X	X	✓	✓
	Drahtlos	✓	✓	✓	✓	✓
	PPP	X	X	X	✓	X <sup>4</sup>
IP-Konf.	static	✓	✓	✓	✓	✓
	dhcp	✓	✓	✓	✓	✓
	zeroconf	X	X	X	✓	✓
WLAN	unverschlüsselt	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>3</sup>
	WEP	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>3</sup>
	WPA	✓	✓	✓	✓	✓ <sup>3</sup>
	Konfig. speichern	✓ <sup>5</sup>	✓ <sup>5</sup>	✓ <sup>5</sup>	✓ <sup>5</sup>	✓ <sup>3</sup>

1 built-in

2 external

3 über wpa\_supplicant

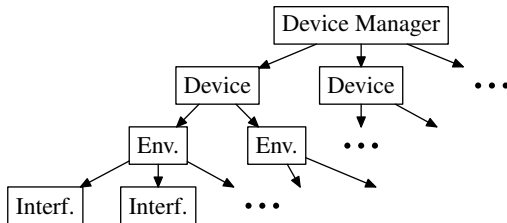
4 mit Skripten möglich aber nicht als Konfigurationsoption verfügbar

5 eigene

# Motivation-NetworkManager<=>NUT

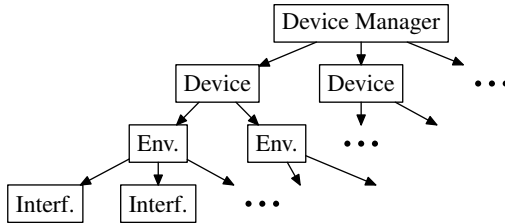
	NetworkManager	NUT
Environments	X	✓
Server-Skripte	X	✓
Nutzer-Skripte	X	✓
QT-GUI	✓(KDE3)	✓(Qt4)
GTK-GUI	✓(Gnome)	X
DBus-Interface	✓	✓
Client-Library	X	✓(Qt4)
Autom. Netzwechsel	✓	nur pro Gerät

# Überblick der Strukturen



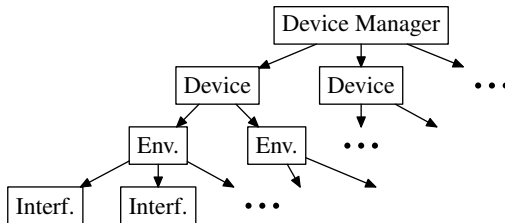


# Überblick der Strukturen



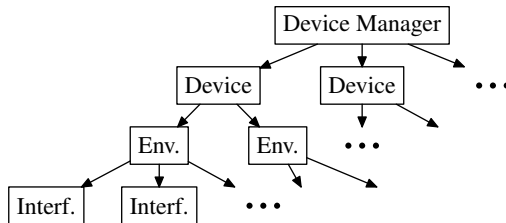
► Devices: Entsprechen den Hardwaregeräten

# Überblick der Strukturen



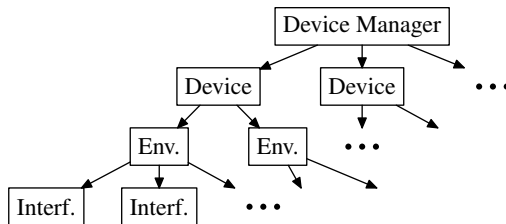
- ▶ Devices: Entsprechen den Hardwaregeräten
  - ▶ Erkennt Zustandsänderungen wie Kabel ein-/ausstecken oder WLAN Verbindung.

# Überblick der Strukturen



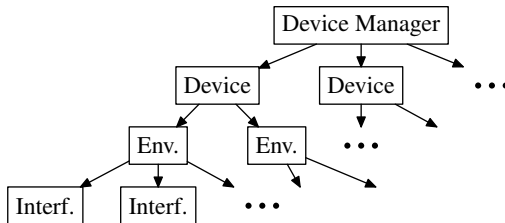
- ▶ Devices: Entsprechen den Hardwaregeräten
  - ▶ Erkennt Zustandsänderungen wie Kabel ein-/ausstecken oder WLAN Verbindung.
  - ▶ Kann für WLAN Karten den wpa\_supplicant automatisch starten und beenden.

# Überblick der Strukturen



- ▶ **Devices:** Entsprechen den Hardwaregeräten
  - ▶ Erkennt Zustandsänderungen wie Kabel ein-/ausstecken oder WLAN Verbindung.
  - ▶ Kann für WLAN Karten den wpa\_supplicant automatisch starten und beenden.
- ▶ **Environments:** Entsprechen Umgebungen; z.Bsp. Arbeitsplatz, Zuhause, ...

# Überblick der Strukturen



- ▶ **Devices:** Entsprechen den Hardwaregeräten
  - ▶ Erkennt Zustandsänderungen wie Kabel ein-/ausstecken oder WLAN Verbindung.
  - ▶ Kann für WLAN Karten den wpa\_supplicant automatisch starten und beenden.
- ▶ **Environments:** Entsprechen Umgebungen; z.Bsp. Arbeitsplatz, Zuhause, ...
- ▶ **Interfaces:** Entsprechen je einer IP

# Environment

- ▶ Environments werden je nach Konfiguration vom Server automatisch ausgewählt, Kriterien für die Auswahl sind:

# Environment

- ▶ Environments werden je nach Konfiguration vom Server automatisch ausgewählt, Kriterien für die Auswahl sind:
  - ▶ Der WLAN Name, in dem sich das Device befindet (ESSID)

# Environment

- ▶ Environments werden je nach Konfiguration vom Server automatisch ausgewählt, Kriterien für die Auswahl sind:
  - ▶ Der WLAN Name, in dem sich das Device befindet (ESSID)
  - ▶ Das Vorhandenseins eines Rechners mit einer bestimmten IP (und evtl. passender MAC Adresse)



# Environment

- ▶ Environments werden je nach Konfiguration vom Server automatisch ausgewählt, Kriterien für die Auswahl sind:
  - ▶ Der WLAN Name, in dem sich das Device befindet (ESSID)
  - ▶ Das Vorhandenseins eines Rechners mit einer bestimmten IP (und evtl. passender MAC Adresse)
  - ▶ Wunsch des Benutzers.



# IP Zuweisung

- ▶ 3 verschiedene Methoden:



# IP Zuweisung

- ▶ 3 verschiedene Methoden:
  - ▶ Statisch konfigurierte (oder vom Benutzer eingegebene) IP

# IP Zuweisung

- ▶ 3 verschiedene Methoden:
  - ▶ Statisch konfigurierte (oder vom Benutzer eingegebene) IP
  - ▶ Per DHCP (benötigt einen DHCP-Server)

# IP Zuweisung

- ▶ 3 verschiedene Methoden:
  - ▶ Statisch konfigurierte (oder vom Benutzer eingegebene) IP
  - ▶ Per DHCP (benötigt einen DHCP-Server)
  - ▶ Zeroconf (aka “IPv4 Link-Local Adresses”, RFC 3927); es wird eine lokal freie IP aus dem Bereich 169.254/16 gesucht. Die IP ist nur im lokalen Netzwerk gültig.

# IP Zuweisung

- ▶ 3 verschiedene Methoden:
  - ▶ Statisch konfigurierte (oder vom Benutzer eingegebene) IP
  - ▶ Per DHCP (benötigt einen DHCP-Server)
  - ▶ Zeroconf (aka “IPv4 Link-Local Adresses”, RFC 3927); es wird eine lokal freie IP aus dem Bereich 169.254/16 gesucht. Die IP ist nur im lokalen Netzwerk gültig.
- ▶ Zur IP gehören weitere Werte, die auch pro Interface konfiguriert werden: Netmask, Gateway, DNS-Server.



# Weitere Features

- ▶ Eventgesteuerte Scriptausführung: das ermöglicht z.Bsp. den Aufbau eines VPN nach dem Aufbau der darunterliegenden Verbindung (die Skripte haben Rootrechte)

# Weitere Features

- ▶ Eventgesteuerte Scriptausführung: das ermöglicht z.Bsp. den Aufbau eines VPN nach dem Aufbau der darunterliegenden Verbindung (die Skripte haben Rootrechte)
- ▶ Unterstützt Plug'n'Play von Netzwerkgeräten, z.Bsp. PCMCIA Karten oder Laden und Entladen von Treibern wegen Inkompatibilität mit Suspend.



# Konfigurationsbeispiel

## /etc/nuts/nuts.config

```
device "eth0" {
    dhcp;
    environment "home" {
        static {
            ip 192.168.0.86;
            netmask 255.255.255.0;
            gateway 192.168.0.1;
            dns-server 192.168.0.1
        };
        select arp 192.168.0.1 00:1A:4F:AA:AA:AA;
    };
    environment "gwllaptop" select arp 129.69.212.17 00:00:1A:19:40:C7;
};

device "eth1" {
    no-auto-start;    // Nicht automatisch aktivieren
    wpa-supPLICANT config "/etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf";
    environment "infeap" select essid "infeap";
    environment "zeroconf" zeroconf;
    environment "user" static user;
};
```



# nut client und wireless client

- ▶ libnutclient : Qt-Library für den Client-Teil der DBus Verbindung zum Server.

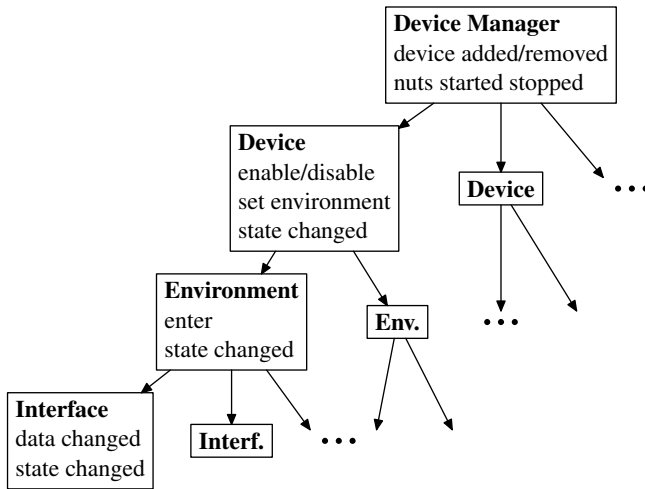
# nut client und wireless client

- ▶ libnutclient : Qt-Library für den Client-Teil der DBus Verbindung zum Server.
- ▶ **Verwaltungsstruktur wie im Server**

# nut client und wireless client

- ▶ libnutclient : Qt-Library für den Client-Teil der DBus Verbindung zum Server.
- ▶ Verwaltungsstruktur wie im Server
- ▶ libnutwireless : Qt-Library für die wpa\_supplicant Verwaltung und Serverkommunikation.

# nut client und wireless client





# Überblick

- ▶ Abstraktion der Kommunikation mit dem wpa\_supplicant und der WirelessExtension



# Überblick

- ▶ Abstraktion der Kommunikation mit dem wpa\_supplicant und der WirelessExtension
- ▶ Überblick über den Hauptteil der Bibliothek:



# Überblick

- ▶ Abstraktion der Kommunikation mit dem wpa\_supplicant und der WirelessExtension
- ▶ Überblick über den Hauptteil der Bibliothek:
  - ▶ Bereitstellung von Informationen zur Signalqualität





# Überblick

- ▶ Abstraktion der Kommunikation mit dem wpa\_supplicant und der WirelessExtension
- ▶ Überblick über den Hauptteil der Bibliothek:
  - ▶ Bereitstellung von Informationen zur Signalqualität
  - ▶ Es kann nach Netzwerken gescannt werden



# Überblick

- ▶ Abstraktion der Kommunikation mit dem wpa\_supplicant und der WirelessExtension
- ▶ Überblick über den Hauptteil der Bibliothek:
  - ▶ Bereitstellung von Informationen zur Signalqualität
  - ▶ Es kann nach Netzwerken gescannt werden
  - ▶ Hinzufügen/Entfernen von Netzwerken (auch aus dem Scan)



# Überblick

- ▶ Abstraktion der Kommunikation mit dem wpa\_supplicant und der WirelessExtension
- ▶ Überblick über den Hauptteil der Bibliothek:
  - ▶ Bereitstellung von Informationen zur Signalqualität
  - ▶ Es kann nach Netzwerken gescannt werden
  - ▶ Hinzufügen/Entfernen von Netzwerken (auch aus dem Scan)
  - ▶ Konfiguration eines bereits vorhandenen Netzwerks



# Überblick

- ▶ Abstraktion der Kommunikation mit dem wpa\_supplicant und der WirelessExtension
- ▶ Überblick über den Hauptteil der Bibliothek:
  - ▶ Bereitstellung von Informationen zur Signalqualität
  - ▶ Es kann nach Netzwerken gescannt werden
  - ▶ Hinzufügen/Entfernen von Netzwerken (auch aus dem Scan)
  - ▶ Konfiguration eines bereits vorhandenen Netzwerks
  - ▶ **Speichern der Konfiguration (sofern erlaubt)**

# Überblick

- ▶ Abstraktion der Kommunikation mit dem wpa\_supplicant und der WirelessExtension
- ▶ Überblick über den Hauptteil der Bibliothek:
  - ▶ Bereitstellung von Informationen zur Signalqualität
  - ▶ Es kann nach Netzwerken gescannt werden
  - ▶ Hinzufügen/Entfernen von Netzwerken (auch aus dem Scan)
  - ▶ Konfiguration eines bereits vorhandenen Netzwerks
  - ▶ Speichern der Konfiguration (sofern erlaubt)
- ▶ Wenn möglich, automatisches Setzen von benötigten Parametern



# QNut

- ▶ nahezu vollständige Steuerung des Servers über die Library

# QNut

- ▶ nahezu vollständige Steuerung des Servers über die Library
- ▶ Steuerung des wpa\_supplicant ebenfalls über die Library

# QNut

- ▶ nahezu vollständige Steuerung des Servers über die Library
- ▶ Steuerung des wpa\_supplicant ebenfalls über die Library
- ▶ **benutzerspezifische Skripte möglich**



# QNut

- ▶ nahezu vollständige Steuerung des Servers über die Library
- ▶ Steuerung des wpa\_supplicant ebenfalls über die Library
- ▶ benutzerspezifische Skripte möglich
- ▶ **Feedback für den Benutzer**



# Steuerung und Skripte

## ► Statusänderung der Devices



# Steuerung und Skripte

- ▶ Statusänderung der Devices
- ▶ Auswahl eines aktiven Environments

# Steuerung und Skripte

- ▶ Statusänderung der Devices
- ▶ Auswahl eines aktiven Environments
- ▶ Konfiguration eines Interfaces

# Steuerung und Skripte

- ▶ Statusänderung der Devices
- ▶ Auswahl eines aktiven Environments
- ▶ Konfiguration eines Interfaces
- ▶ Anpassung der verwalteten Drahtlosnetze

# Steuerung und Skripte

- ▶ Statusänderung der Devices
- ▶ Auswahl eines aktiven Environments
- ▶ Konfiguration eines Interfaces
- ▶ Anpassung der verwalteten Drahtlosnetze
- ▶ Ausführung von Skripten je Devicestatus



# Feedback

## ► Aktueller Status



# Feedback

- ▶ Aktueller Status
- ▶ Übersichten für Devices, Environments und Drahtlosnetzen



# Feedback

- ▶ Aktueller Status
- ▶ Übersichten für Devices, Environments und Drahtlosnetzen
- ▶ Detailansichten für Environments und Interfaces