

Redundante Anbindung von Linuxservern

Thomas Martens

10. April 2008

Inhaltsverzeichnis

Warum eine Serverredundanz?

Redundante Netzwerke

- Komponenten eines red. Netzwerkes
- Netzwerkplan eines red. Netzwerkes

Der Bonding Treiber

- Bonding Modell
- Bonding Modes
- Konfiguration der Bondingdevices
 - Konfigurationsmöglichkeiten
 - Konfiguration mit ifenslave
 - Konfiguration mit SYSFS
 - Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile, Probleme

Warum eine Serverredundanz?

Es gibt mehrere Gründe für eine redundante Anbindung eines Servers. Folgende Sachen passieren gerne einmal:

- ▶ Ausfall eines Switches/Ports

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglichh
Konfiguration mit
ifenslave
Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Warum eine Serverredundanz?

Es gibt mehrere Gründe für eine redundante Anbindung eines Servers. Folgende Sachen passieren gerne einmal:

- ▶ Ausfall eines Switches/Ports
- ▶ Defektes Patchkabel

Warum eine Serverredundanz?

Es gibt mehrere Gründe für eine redundante Anbindung eines Servers. Folgende Sachen passieren gerne einmal:

- ▶ Ausfall eines Switches/Ports
- ▶ Defektes Patchkabel
- ▶ Ausfall einer NIC

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave
Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Warum eine Serverredundanz?

Es gibt mehrere Gründe für eine redundante Anbindung eines Servers. Folgende Sachen passieren gerne einmal:

- ▶ Ausfall eines Switches/Ports
- ▶ Defektes Patchkabel
- ▶ Ausfall einer NIC
- ▶ Jemand zieht das verkehrte Kabel aus'm Switch

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave
Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Komponenten eines redundanten Netzwerkes

In einem redundanten Netzwerk sollten alle Komponenten doppelt ausgelegt sein:

- ▶ redundante Accessswitches

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

**Komponenten eines
red. Netzwerkes**

Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell

Bonding Modes

Konfiguration der
Bondingdevices

Konfigurationsmöglich

Konfiguration mit
ifenslave

Konfiguration mit
SYSFS

Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Komponenten eines redundanten Netzwerkes

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

In einem redundanten Netzwerk sollten alle Komponenten doppelt ausgelegt sein:

- ▶ redundante Accessswitches
- ▶ (redundante Distributionsswitches)

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

**Komponenten eines
red. Netzwerkes**

Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell

Bonding Modes

Konfiguration der
Bondingdevices

Konfigurationsmöglich

Konfiguration mit
ifenslave

Konfiguration mit
SYSFS

Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Komponenten eines redundanten Netzwerkes

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

In einem redundanten Netzwerk sollten alle Komponenten doppelt ausgelegt sein:

- ▶ redundante Accessswitches
- ▶ (redundante Distributionswitches)
- ▶ redundanter Core

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

**Komponenten eines
red. Netzwerkes**

Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell

Bonding Modes

Konfiguration der
Bondingdevices

Konfigurationsmöglich

Konfiguration mit
ifenslave

Konfiguration mit
SYSFS

Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Komponenten eines redundanten Netzwerkes

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

In einem redundanten Netzwerk sollten alle Komponenten doppelt ausgelegt sein:

- ▶ redundante Accessswitches
- ▶ (redundante Distributionsswitches)
- ▶ redundanter Core
- ▶ unterschiedliche Verbindungswege der Uplinks (getrennte Kabelwege)

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

**Komponenten eines
red. Netzwerkes**

Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell

Bonding Modes

Konfiguration der
Bondingdevices

Konfigurationsmöglich

Konfiguration mit
ifenslave

Konfiguration mit
SYSFS

Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Komponenten eines redundanten Netzwerkes

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

In einem redundanten Netzwerk sollten alle Komponenten doppelt ausgelegt sein:

- ▶ redundante Accessswitches
- ▶ (redundante Distributionswitches)
- ▶ redundanter Core
- ▶ unterschiedliche Verbindungswege der Uplinks (getrennte Kabelwege)
- ▶ redundante Stromversorgung (unterschiedliche Phasen, getrennte Einspeisungen)

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave
Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Komponenten eines redundanten Netzwerkes

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

In einem redundanten Netzwerk sollten alle Komponenten doppelt ausgelegt sein:

- ▶ redundante Accessswitches
- ▶ (redundante Distributionswitches)
- ▶ redundanter Core
- ▶ unterschiedliche Verbindungswege der Uplinks (getrennte Kabelwege)
- ▶ redundante Stromversorgung (unterschiedliche Phasen, getrennte Einspeisungen)
- ▶ Notstromversorgung

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave
Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes

Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell

Bonding Modes

Konfiguration der
Bondingdevices

Konfigurationsmöglich

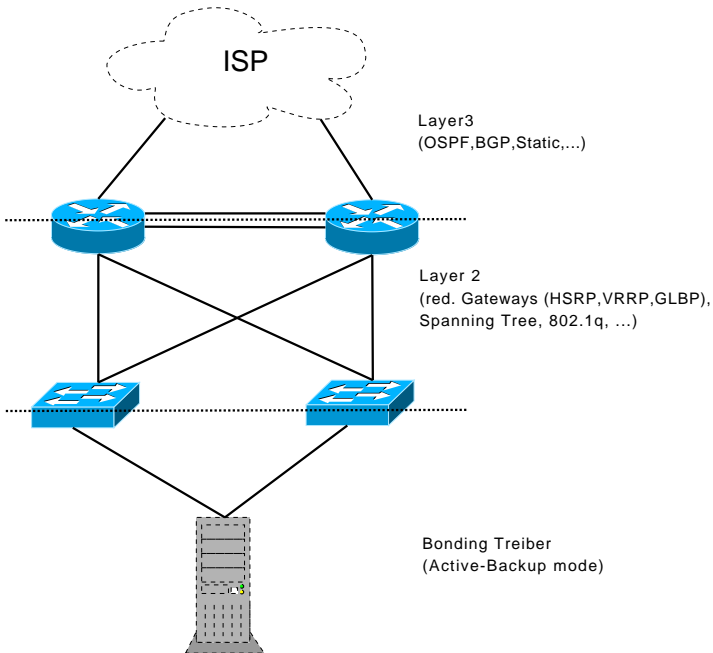
Konfiguration mit
ifenslave

Konfiguration mit
SYSFS

Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme



- ▶ mittels des Bonding Treibers lassen sich mehrere Netzwerkkarten zu einem logischen Interface zusammenfassen
- ▶ das Bonding-Interface kann im Loadbalancing- oder Hotstandbymode betrieben werden
- ▶ wurde von den Beowulf Patches (für den Kernel 2.0) abgeleitet und weiterentwickelt
- ▶ die ursprünglichen Tools den Patch arbeitet nicht mehr mit dieser Treiberversion zusammen

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

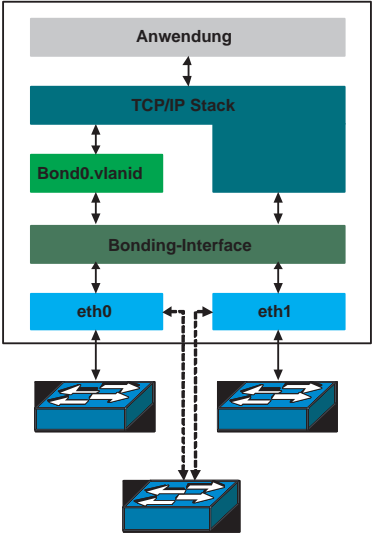
Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglichh
Konfiguration mit
ifenslave
Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Bonding Model



Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell

- Bonding Modes
- Konfiguration der Bondingdevices
- Konfigurationsmöglich
- Konfiguration mit ifenslave
- Konfiguration mit SYSFS
- Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Es gibt verschiedene Modes für den Bonding Treiber:

- ▶ Balance-rr (Round Robin)

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell

Bonding Modes

Konfiguration der
Bondingdevices

Konfigurationsmöglich

Konfiguration mit
ifenslave

Konfiguration mit
SYSFS

Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Bonding Modes

Es gibt verschiedene Modes für den Bonding Treiber:

- ▶ Balance-rr (Round Robin)
- ▶ Active Backup

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell

Bonding Modes

Konfiguration der
Bondingdevices

Konfigurationsmöglich

Konfiguration mit
ifenslave

Konfiguration mit
SYSFS

Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Bonding Modes

Es gibt verschiedene Modes für den Bonding Treiber:

- ▶ Balance-rr (Round Robin)
- ▶ Active Backup
- ▶ Balance-xor

Bonding Modes

Es gibt verschiedene Modes für den Bonding Treiber:

- ▶ Balance-rr (Round Robin)
- ▶ Active Backup
- ▶ Balance-xor
- ▶ Broadcast

Es gibt verschiedene Modes für den Bonding Treiber:

- ▶ Balance-rr (Round Robin)
- ▶ Active Backup
- ▶ Balance-xor
- ▶ Broadcast
- ▶ 802.3ad (Dynamic Link Aggregation)

Es gibt verschiedene Modes für den Bonding Treiber:

- ▶ Balance-rr (Round Robin)
- ▶ Active Backup
- ▶ Balance-xor
- ▶ Broadcast
- ▶ 802.3ad (Dynamic Link Aggregation)
- ▶ Balance-tlb / Balance-alb

Bonding Modes (balance-rr)

- ▶ Pakete werden sequentiell auf die Interfaces verteilt
- ▶ Bond-Interface und alle Slaves bekommen eine MAC
- ▶ bietet Loadbalancing und Ausfallsicherheit
- ▶ erfordert Switchkonfiguration

Bonding Modes (Active-Backup)

- ▶ nur ein Slave ist aktiv und wird benutzt
- ▶ alle Slaves und das Bonding-Interface nutzen eine MAC
- ▶ bietet Ausfallsicherheit
- ▶ wechselt der aktive Slave wird ein gratuitous ARP gesendet (ab Kernel 2.6.2), für die IP des Bond-Interfaces und evtl. VLAN Interfaces

Bonding Modes (balance-xor)

- ▶ Pakete werden anhand XOR auf die Interfaces verteilt
- ▶ es wird die Source MAC mit der Destination MAC XOR-Verknüpft
- ▶ seit Kernel 2.6.3 kann die XOR-Methode mit der *xmit_hash_policy* Option verändert werden
- ▶ Bond-Interface und alle Slaves bekommen eine MAC
- ▶ bietet Loadbalancing und Ausfallsicherheit
- ▶ erfordert Switchkonfiguration

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave
Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Bonding Modes (Broadcast)

- ▶ Pakete werden über alle Interfaces gesendet
- ▶ der Mode arbeitet quasi wie ein Hub
- ▶ Bond-Interface und alle Slaves bekommen eine MAC
- ▶ bietet Ausfallsicherheit
- ▶ erfordert Switchkonfiguration

Bonding Modes (802.3ad)

- ▶ dieser Mode entspricht LACP
- ▶ Bond-Interface und alle Slaves bekommen eine MAC
- ▶ alle Interfaces müssen gleiche Speed und Duplex Einstellungen haben
- ▶ Pakete werden wie bei XOR Methode verteilt (Src-MAC XOR Dest-MAC), für eine andere Methode muss die *xmit_hash_policy* Option verändert werden
- ▶ alle 30 Sekunden wird ein LACP Packet verschickt (kann über die *lacp_rate* Option auf eine Sekunde geändert werden)
- ▶ bietet Loadbalancing und Ausfallsicherheit
- ▶ der Switch muss für LACP konfiguriert sein

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave
Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Bonding Modes (balance-tlb)

- ▶ ausgehender Traffic wird auf die Interfaces verteilt (“errechnet” anhand der Geschwindigkeit der Interfaces)
- ▶ phy. Interfaces behalten ihre MAC
- ▶ empfangen wird nur auf dem aktiven Slave
- ▶ fällt der Master aus, werden die MAC der Slaves getauscht (z.B. eth1 <-> eth0)
- ▶ Netzwerkkartentreiber muss über ethtool Unterstützung haben
- ▶ bietet Loadbalancing und Ausfallsicherheit

Bonding Modes (balance-alb)

- ▶ ausgehender und eingehender Traffic wird auf die Interfaces verteilt
- ▶ eingehender Traffic wird sequentiell verteilt
- ▶ arbeitet massiv mit ARP-Manipulationen
- ▶ bietet Loadbalancing und Ausfallsicherheit

Konfigurationsmöglichkeiten

- ▶ mittels Initscripte/Sysconfig mit Bondingsupport
- ▶ mittels ifenslave
- ▶ über SysFS

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices

Konfigurationsmöglich

Konfiguration mit
ifenslave

Konfiguration mit
SYSFS

Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Konfiguration des Bonding-Interfaces mit ifenslave

Allgemeines

- ▶ Bonding-Treiber muss als Modul vorhanden sein
- ▶ zum ändern der Optionen muss das Modul entladen und wieder geladen werden
- ▶ phy. Interfaces dürfen noch nicht konfiguriert sein
- ▶ ggf. muss ifenslave noch kompiliert werden

```
gcc -Wall -O -I/usr/src/linux/include/ifenslave.c -o ifenslave  
cp ifenslave /sbin/ifenslave
```

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
**Konfiguration mit
ifenslave**
Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Konfiguration des Bonding-Interfaces mit ifenslave

Aktivieren des Bond-Interfaces

- ▶ Modul laden mit den gewünschten Optionen

```
modprobe bonding mode=1 miimon=0 arp_interval=2000  
arp_ip_target=192.168.100.1
```

- ▶ IP-Adresse des bond0 Interface setzen

```
ifconfig bond0 192.168.100.32 netmask 255.255.255.0
```

- ▶ phy. Interfaces mittels ifenslave hinzufügen:

```
ifenslave bond0 eth0 eth1
```

- ▶ weitere Netzwerkkonfiguration (z.B. Gateway setzen)

```
route add default gw 192.168.100.254 dev bond0
```

Konfiguration des Bonding-Interfaces mit ifenslave

Modifizieren des Bonding-Interfaces

- ▶ hinzufügen weiterer phy. Interfaces zum Bond-Interface

```
ifenslave bond0 ethX
```

- ▶ entfernen eines phy. Interfaces

```
ifenslave -d bond0 ethX
```

- ▶ macht ethX zum aktiven Slave

```
ifenslave -c bond0 ethX
```

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices

Konfigurationsmöglich
**Konfiguration mit
ifenslave**

Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Konfiguration des Bonding-Interfaces mit ifenslave

Shutdown des Bonding-Interfaces

- ▶ wird das Bonding-Interface herunter gefahren, löst der Kernel automatisch die Bindungen zu den phy. Interfaces
- ▶ Shutdown mittels des normalen *ifconfig* Befehls
ifconfig bond0 down
- ▶ ggf. Bonding-Modul entladen
rmmmod bonding / modprobe -r bonding

Hinweis: Der Bonding-Treiber setzt auf den beteiligten phy. Interfaces die gleiche MAC-Adresse. Das sollte beachtet werden bei einer weiteren Verwendung der Interfaces.

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich-
**Konfiguration mit
ifenslave**
Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Konfiguration des Bonding-Interfaces mit ifenslave

Start des Bonding-Interfaces beim booten

- ▶ über ein Skript (oder z.B. rc.local) welches alle Befehle enthält

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
**Konfiguration mit
ifenslave**
Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Konfiguration des Bonding-Interfaces mit ifenslave

Start des Bonding-Interfaces beim booten

- ▶ über ein Skript (oder z.B. rc.local) welches alle Befehle enthält
- ▶ über `/etc/network/interfaces`
 - ▶ für die Slaves dürfen noch keine Einträge vorhanden sein

```
auto bond0
iface bond0 inet static
pre-up modprobe bonding mode=1 miimon=0
arp_interval=2000 arp_ip_target=192.168.100.1
up ifenslave bond0 eth0 eth1
pre-down ifenslave -d bond0 eth0 eth1
post-down rmmod bonding
address 192.168.100.32
netmask 255.255.255.0
broadcast 192.168.100.255
gateway 192.168.100.254
```

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave
Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Konfiguration des Bonding-Interfaces mit SYSFS

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave

**Konfiguration mit
SYSFS**

Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Allgemeines

- ▶ Bondingtreiber muss nicht als Modul vorliegen
- ▶ erlaubt dynamische Konfiguration von Bonds, ohne das Modul entladen und laden zu müssen
- ▶ ifenslave ist nicht länger erforderlich (wird aber noch unterstützt)
- ▶ multiple Bonds mit unterschiedlichen Konfigurationen möglich
- ▶ SYSFS muss gemountet sein

Konfiguration des Bonding-Interfaces mit SYSFS

Aktivieren des Bond-Interfaces

- ▶ ggf. Modul laden

```
modprobe bonding
```

- ▶ neuen Bond anlegen

```
echo +mybond > /sys/class/net/bonding_masters
```

- ▶ Optionen des Bonds festlegen

```
echo 1 > /sys/class/net/mybond/bonding/mode
```

```
echo +192.168.100.1 >
```

```
/sys/class/net/mybond/bonding/arp_ip_target
```

```
echo 2000 > /sys/class/net/mybond/bonding/arp_interval
```

- ▶ IP-Adresse des mybond Interfaces setzen

```
ifconfig mybond 192.168.100.32 netmask 255.255.255.0
```

- ▶ physikalische Interfaces zum Bond hinzufügen

```
echo +eth0 > /sys/class/net/mybond/bonding/slaves
```

```
echo +eth1 > /sys/class/net/mybond/bonding/slaves
```

- ▶ weitere Netzwerkkonfiguration (z.B. Gateway setzen)

```
route add default gw 192.168.100.254 dev bond0
```

Konfiguration des Bonding-Interfaces mit SYSFS

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

Modifizieren des Bond-Interfaces

- ▶ hinzufügen weiterer phy. Interfaces zum Bond-Interface
`echo +ethX > /sys/class/net/mybond/bonding/slaves`
- ▶ entfernen eines phy. Interface vom Bond-Interface
`echo -ethX > /sys/class/net/mybond/bonding/slaves`
- ▶ macht ethX zum aktiven Slave
`echo ethX > /sys/class/net/mybond/bonding/active_slave`

Hinweis: Wird ein phy. Interface entfernt, und das Bonding-Interface hat die MAC dieses Interfaces, existiert diese MAC zweimal!

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave

Konfiguration mit
SYSFS

Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Shutdown des Bonding-Interfaces

- ▶ Shutdown mittels des normalen *ifconfig* Befehls
ifconfig bond0 down
- ▶ ggf. Bonding-Modul entladen
rmod bonding / modprobe -r bonding

Hinweis: Gegebenfalls müssen die phy. Interfaces vorher vom Bond-Interface entfernt werden, da dieses nachdem Shutdown des Bond-Interfaces nicht mehr möglich ist. Die phy. Interfaces haben solange die gleiche MAC-Adresse, wie sie zum Bond-Interface gehören oder das Modul geladen ist.

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave
**Konfiguration mit
SYSFS**
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Konfiguration des Bonding-Interfaces mit SYSFS

Start des Bonding-Interfaces beim booten

- ▶ über ein Skript (oder z.B. rc.local) welches alle Befehle enthält

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave
**Konfiguration mit
SYSFS**
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Konfiguration des Bonding-Interfaces mit SYSFS

Start des Bonding-Interfaces beim booten

- ▶ über ein Skript (oder z.B. rc.local) welches alle Befehle enthält
- ▶ über `/etc/network/interfaces`
- ▶ für die Slaves dürfen noch keine Einträge vorhanden sein

```
auto bond0
iface bond0 inet static
pre-up modprobe bonding
pre-up echo 1 > /sys/class/bond0/bonding/mode
pre-up echo +192.168.100.1 >
    /sys/class/bond0/bonding/arp_ip_target
pre-up echo 2000 >
    /sys/class/bond0/bonding/arp_interval
up echo +eth0 > /sys/class/bond0/bonding/slaves
up echo +eth1 > /sys/class/bond0/bonding/slaves
pre-down echo -eth0 > /sys/class/bond0/bonding/slaves
pre-down echo -eth1 > /sys/class/bond0/bonding/slaves
post-down rmmod bonding
```

...

Konfiguration des Bonding-Interfaces (Optionen)

`arp_validate` überprüft die ARP-Replies

- ▶ nur im Active-Backup Mode
- ▶ nur wenn die Antwort korrekt ist, wird ein Slave Up genommen
 - `none (0)` Überprüfung ist ausgeschaltet (default)
 - `active (1)` nur auf dem aktiven Slave
 - `backup (2)` nur auf dem Backup-Slave(s)
 - `all (3)` auf allen Slaves

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave
Konfiguration mit
SYSFS

Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Konfiguration des Bonding-Interfaces (Optionen)

`arp_validate` überprüft die ARP-Replies

- ▶ nur im Active-Backup Mode
- ▶ nur wenn die Antwort korrekt ist, wird ein Slave Up genommen
 - `none (0)` Überprüfung ist ausgeschaltet (default)
 - `active (1)` nur auf dem aktiven Slave
 - `backup (2)` nur auf dem Backup-Slave(s)
 - `all (3)` auf allen Slaves

`primary` aktiver Slave

- ▶ nur im Active-Backup Mode
- ▶ wann immer dieser Slave verfügbar ist, wird er zum aktiven Slave (preempt)

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave
Konfiguration mit
SYSFS

Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Konfiguration des Bonding-Interfaces (Optionen)

`downdelay` Zeit (in ms) die gewartet wird, bis der Slave down (inaktiv) genommen wird, nachdem ein Link down festgestellt wurde

- ▶ nur aktiv, wenn der miimon Linkmonitor genutzt wird
- ▶ sollte ein vielfaches von miimon sein, ansonsten wird abgerundet
- ▶ default 0

Konfiguration des Bonding-Interfaces (Optionen)

downdelay Zeit (in ms) die gewartet wird, bis der Slave down (inaktiv) genommen wird, nachdem ein Link down festgestellt wurde

- ▶ nur aktiv, wenn der miimon Linkmonitor genutzt wird
- ▶ sollte ein vielfaches von miimon sein, ansonsten wird abgerundet
- ▶ default 0

updelay Zeit (in ms) die gewartet wird, bis der Slave up (aktiv) genommen wird, nachdem ein Link up festgestellt wurde

- ▶ nur aktiv, wenn der miimon Linkmonitor genutzt wird
- ▶ sollte ein vielfaches von miimon sein, ansonsten wird abgerundet
- ▶ default 0

Konfiguration des Bonding-Interfaces (Optionen)

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave
Konfiguration mit
SYSFS

Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

`use_carrier` bestimmt ob MII/Ethtool ioctls oder `netif_carrier_ok()` zum bestimmen des Link-Status genutzt wird

- ▶ Devicetreiber muss `netif_carrier_ok()` unterstützen (wenn nicht ist der Link-Status immer up)
- ▶ Default ist `netif_carrier_ok()`

Konfiguration des Bonding-Interfaces (Optionen)

`xmit_hash_policy` bestimmt die Transmittmethode bei
`balance-xor` bzw. `802.3ad`

`layer2` Src-MAC XOR Dst-MAC
Defaultmode

`layer3+4` es werden IP- und Portinformationen mit
einbezogen

- $((\text{Src-Port XOR Dst-Port}) \text{ XOR } (\text{Src-IP XOR Dst-IP})) \text{ AND } 0\text{xFFFF}$
→ *bei unfragmentiertem Traffic*
- $(\text{Src-IP XOR Dst-IP}) \text{ AND } 0\text{xFFFF}$
→ *bei fragmentiertem oder non TCP/UDP Traffic*
- Src-MAC XOR Dst-MAC
→ *bei non-IP Traffic*

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave
Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Monitoring des Bonding-Interfaces

Informationen über den Bond können über `/proc` ausgelesen werden:

```
cat /proc/net/bonding/bond0
```

```
Ethernet Channel Bonding Driver: v3.1.3 (June 13, 2007)
```

```
Bonding-Mode: fault-tolerance (active-backup)
```

```
Primary Slave: none
```

```
Currently Active-Slave: eth0
```

```
MII Status: up
```

```
MII Polling Interval (ms): 0
```

```
Up Delay (ms):
```

```
Down Delay (ms):0
```

```
ARP Polling Interval (ms): 2000
```

```
ARP IP Traget/s (n.n.n.n form): 192.168.100.1
```

```
Slave Interface: eth0
```

```
MII Status: up
```

```
Link Failure Count:
```

```
Permanent HW addr: 08:00:27:2e:2b:0f
```

```
Slave Interface: eth1
```

```
MII Status: up
```

```
Link Failure Count:
```

```
Permanent HW addr: 08:00:27:69:48:61
```

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave
Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Monitoring des Bonding-Interfaces

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

Anhand dieser Informationen könnte man sich ein kleines Skript schreiben, welches z.B. den Link-Status oder den Fehler-Counter ausliest und entsprechende Werte zurückgibt (z.B. für Nagios).

Des Weiteren klingt sich der Bondingtreiber auch in SNMP ein, so das hierüber auch Werte ausgelesen werden können. In der Dokumentation wird drauf hingewiesen, das der Bondingtreiber vor den Netzwerkkartentreibern aktiv sein muss, weil sonst die Zuordnung ifDescr und ipAdEntIfIndex nicht stimmt.

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave
Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Nachteile, Probleme des Bondingtreibers

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

- ▶ Es können keine “verschachtelten” Bonding-Interfaces gemacht werden
- ▶ der Kernel kann die Interfacebezeichnungen würfeln
→ udev benutzen um eindeutige Interfacebezeichnungen zu erhalten
- ▶ wird der Link per arp_ip_target überwacht, könnte das evtl. als ARP-Flooding angesehen werden
- ▶ da MAC-Adressen der phy. Interfaces verändert werden, kann es Probleme mit z.b. Port-Security geben
- ▶ miimon meldet Link down garnicht, oder zeitverzögert (hängt vom Netzwerkkartentreiber ab)

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglichh
Konfiguration mit
ifenslave
Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Ende

Redundante
Anbindung von
Linuxservern

Thomas Martens

Warum eine
Serverredundanz?

Redundante
Netzwerke

Komponenten eines
red. Netzwerkes
Netzwerkplan eines
red. Netzwerkes

Der Bonding
Treiber

Bonding Modell
Bonding Modes
Konfiguration der
Bondingdevices
Konfigurationsmöglich
Konfiguration mit
ifenslave
Konfiguration mit
SYSFS
Weitere Optionen

Monitoring

Nachteile,
Probleme

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!