

# Dynamic Host Configuration Protocol

Ingo Blechschmidt  
<iblech@web.de>

LUGA

25. Januar 2006

# Inhalt

- 1 Design
  - Geschichte
  - Aufbau
- 2 Anwendungen
  - Dynamische IP-Adressenkonfiguration
  - Diskless-Clients
- 3 Einrichtung
  - Server
  - Client
- 4 Sicherheit
  - Klartextübertragung
  - Keine Authentifizierung
  - Alternativen

# Problem

- Zuerst: ein Computer mit Internetzugang
- Dann: Zweit-PC; Verbindung durch manuelle Konfiguration von IP-Adressen, DNS-Servern, ...
- Später: Kauf neuer PC, trotzdem Wunsch nach Beibehaltung der alten PC
- „Ein Notebook wär' nicht schlecht. . .“
- ... Und irgendwann hat man 20 PC in seinem Zimmer 'rumstehen ;-)

# Problem

- Zuerst: ein Computer mit Internetzugang
- Dann: Zweit-PC; Verbindung durch manuelle Konfiguration von IP-Adressen, DNS-Servern, ...
- Später: Kauf neuer PC, trotzdem Wunsch nach Beibehaltung der alten PC
- „Ein Notebook wär' nicht schlecht. . . “
- ... Und irgendwann hat man 20 PC in seinem Zimmer 'rumstehen ;-)

# Problem

- Zuerst: ein Computer mit Internetzugang
- Dann: Zweit-PC; Verbindung durch manuelle Konfiguration von IP-Adressen, DNS-Servern, ...
- Später: Kauf neuer PC, trotzdem Wunsch nach Beibehaltung der alten PC
- „Ein Notebook wär' nicht schlecht. . . “
- ... Und irgendwann hat man 20 PC in seinem Zimmer 'rumstehen ;-)

# Problem

- Zuerst: ein Computer mit Internetzugang
- Dann: Zweit-PC; Verbindung durch manuelle Konfiguration von IP-Adressen, DNS-Servern, ...
- Später: Kauf neuer PC, trotzdem Wunsch nach Beibehaltung der alten PC
- „Ein Notebook wär' nicht schlecht...“
- ... Und irgendwann hat man 20 PC in seinem Zimmer 'rumstehen ;-)

# Problem

- Zuerst: ein Computer mit Internetzugang
- Dann: Zweit-PC; Verbindung durch manuelle Konfiguration von IP-Adressen, DNS-Servern, ...
- Später: Kauf neuer PC, trotzdem Wunsch nach Beibehaltung der alten PC
- „Ein Notebook wär' nicht schlecht...“
- ... Und irgendwann hat man 20 PC in seinem Zimmer 'rumstehen ;-)

# Problem

- Problem: Manuelle Verwaltung von IP-Adressen und anderen Parametern zeitaufwändig und fehlerträchtig
- „Kurz Notebook von \$FREUND anschließen“ geht nicht
- Lösung: Umsteigen auf IPv6 und damit automatische Adresskonfiguration
- Workaround: DHCP: Vergabe von IP-Adressen durch einen DHCP-Server an DHCP-Clients



# Geschichte

- Erste Definition in RFC 1533 (Oktober 1993), aufbauend auf BOOTP (erster RFC 951 (September 1985))
- Wunsch: Automatische Konfiguration verschiedener Parameter ohne Benutzeraufsicht
- „Verschiedene Parameter“ können sein...
  - ... IP-Adresse des Clients
  - ... IP-Adresse des Routers
  - ... Adresse des Druckers
  - ... mathematische Konstante des Tages
  - ...

# Aufbau

- Multi-Server-Fähigkeit (mehrere Server pro Segment)
- Kommunikation mittels UDP:  
Wunsch nach einfacher DHCP-Client-Implementierung,  
auch in Hardware
- Vergabe von beliebigen Parametern („options“) durch den Server
- Vergabe von IP-Adressen an Clients durch den Server
  - Dauerhafte Allokierung einer IP („automatic allocation“)
  - Temporäre Allokierung einer IP („dynamic allocation“),  
Erneuern einer bereits vergebenen IP
  - Manuelle Allokierung („manual allocation“)

# Aufbau

- Multi-Server-Fähigkeit (mehrere Server pro Segment)
- Kommunikation mittels UDP:  
Wunsch nach einfacher DHCP-Client-Implementierung,  
auch in Hardware
- Vergabe von beliebigen Parametern („options“) durch den Server
- Vergabe von IP-Adressen an Clients durch den Server
  - Dauerhafte Allokierung einer IP („automatic allocation“)
  - Temporäre Allokierung einer IP („dynamic allocation“),  
Erneuern einer bereits vergebenen IP
  - Manuelle Allokierung („manual allocation“)

# Dynamische IP-Adressenkonfiguration

## Holen einer IP-Adresse

### Client

### Server

- 1 DHCPDISCOVER
- 2
- 3 DHCPREQUEST
- 4

DHCPOFFER

DHCPACK

## DHCPDISCOVER

- Suche nach DHCP-Servern
- Broadcasten der Nachricht wegen Unwissenheit über die Server-Adressen

# Dynamische IP-Adressenkonfiguration

## Holen einer IP-Adresse

### Client

- 1 DHCPDISCOVER
- 2
- 3 DHCPREQUEST
- 4

### Server

- DHCPOFFER
- DHCPACK

## DHCPOFFER

- Bekanntgabe einer möglichen Konfiguration
- Noch keine (dauerhafte) Bindung

# Dynamische IP-Adressenkonfiguration

## Holen einer IP-Adresse

### Client

- 1 DHCPDISCOVER
- 2
- 3 DHCPREQUEST
- 4

### Server

DHCPOFFER

DHCPACK

## DHCPREQUEST

- Verlangen einer festgeschriebenen/permanenten Bindung

# Dynamische IP-Adressenkonfiguration

## Holen einer IP-Adresse

### Client

- 1 DHCPDISCOVER
- 2
- 3 DHCPREQUEST
- 4

### Server

- DHCPOFFER
- DHCPACK

## DHCPACK

- Bestätigung der DHCPREQUEST-Nachricht
- (Oder: DHCPNAK – „Sorry, Adresse bereits vergeben“)

# Dynamische IP-Adressenkonfiguration

## Rückgabe einer IP-Adresse

**Client**

**Server**

- 1 DHCPRELEASE

## DHCPRELEASE

- Rückgabe der allokierten Adresse
- Anwendungen: Herunterfahren, Wechsel des Netzwerks



# Diskless-Clients

- Szenario: Diskless-Clients mit teilweise unterschiedlicher Hardwareausstattung
- Probleme: Zuordnung von Namen, „was ist der nächste Drucker?“, ...
- Lösung: Ausnutzen des Optionentransports von DHCP

## Beispiel

```
Rechnername:  box
Druckserver:  printer17.foo.bar
Scannerserver: scanner.foo.bar
Position:     Raum 101
Hintergrundbild: /mnt/server/.../pugs.png
```

# Diskless-Clients

- Szenario: Diskless-Clients mit teilweise unterschiedlicher Hardwareausstattung
- Probleme: Zuordnung von Namen, „was ist der nächste Drucker?“, ...
- Lösung: Ausnutzen des Optionentransports von DHCP

## Beispiel

```
Rechnername:   box  
Druckserver:   printer17.foo.bar  
Scannerserver: scanner.foo.bar  
Position:      Raum 101  
Hintergrundbild: /mnt/server/.../pugs.png
```

# Server

- 97 Projekte über „DHCP“ auf Freshmeat
- Berühmtester Server: ISC DHCP
- Unterstützung vieler Features durch ISC DHCP
- Je nach Einsatzzweck unnötig komplex

# /etc/dhcpd.conf

```
# Globale Optionen
# (Gültigkeit für alle zu verwalteten Subnetze)
option domain-name
    "infothek.holbein-gymnasium.de";
option routers
    router.infothek.holbein-gymnasium.de;
```

# /etc/dhcpd.conf

```
# Definitionen für ein zu verwaltetes Subnetz
subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    # IP-Vergabebereich
    range 192.168.0.101 192.168.0.199;

    # ...
}

# Evtl. Definitionen für zweites Subnetz
subnet 172.16.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    # ...
}
```

# /etc/dhcpd.conf

```
# Fixierung einiger IP-Adressen
group {
    host box {
        hardware ethernet DE:AD:CO:DE:13:37;
        fixed-address      192.168.0.42;
    }

    host foobar {...}
    # ...
}
```

# Client

- dhcpd: Daemon (notwendig für Adresserneuerung)
- dhclient: Einmaliges Adressenholen
- ...

# Klartextübertragung

- Optionsübertragung im Klartext – je nach Optionstyp unterschiedlich gefährlich („Position“ vs. „Rootpasswort“)
- Erfolgreiches Sniffen problemlos möglich



# Keine Authentifizierung

- Keine Authentifizierung bei DHCPDISCOVER oder DHCPREQUEST
- Daher Allokierung /vieler/ Adressen problemlos möglich
- Damit Erschöpfung des Adresspools – keine Möglichkeit für legitime Clients, Adressen zu erhalten

# Alternativen

- Manuelle Konfiguration
- Evtl. spezialisierte Eigenentwicklungen (spricht aber gegen „don't reinvent the wheel“)
- IPv6 mit statusloser (!) Adressautokonfiguration und Router Discovery