Dynamic Host Configuration Protocol

Ingo Blechschmidt
<iblech@web.de>

LUGA

25. Januar 2006

Inhalt

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 Allkorierung („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 Allkorierung („manual allocation“)

Dynamische IP-Adressenkonfiguration

Holen einer IP-Adresse

	Client	**Server**
1	DHCPDISCOVER	
2		DHCPOFFER
3	DHCPREQUEST	
4		DHCPACK

DHCPDISCOVER

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

Dynamische IP-Adressenkonfiguration

Holen einer IP-Adresse

	Client	**Server**
1	DHCPDISCOVER	
2		DHCPOFFER
3	DHCPREQUEST	
4		DHCPACK

DHCPOFFER

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

Dynamische IP-Adressenkonfiguration

Holen einer IP-Adresse

	Client	**Server**
1	DHCPDISCOVER	
2		DHCPOFFER
3	DHCPREQUEST	
4		DHCPACK

DHCPREQUEST

- Verlangen einer festgeschriebenen/permanenten Bindung

Dynamische IP-Adressenkonfiguration

Holen einer IP-Adresse

	Client	**Server**
1	DHCPDISCOVER	
2		DHCPOFFER
3	DHCPREQUEST	
4		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 näheste 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 näheste 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 verwaltenen Subnetze)
option domain-name
    "infothek.holbein-gymnasium.de";
option routers
    router.infothek.holbein-gymnasium.de;
```

/etc/dhcpd.conf

```
# Definitionen für ein zu verwaltenes 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

- dhcpcd: 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