

# DHCP

## Dynamic Host Configuration Protocol

Martin Jiříčka, m.jiricka@centrum.cz

## Historie

- n Internet System Consortium
- n odvozeno z BOOTP, rozšiřuje ho
- n nástup s rozvojem sítí
- n rozdíl v konfiguraci přidělování IP
  - BOOTP – statické
  - DHCP – dynamické (nejen)
- n zpětně kompatibilní
- n zachovává stejný formát zprávy

Martin Jiříčka, m.jiricka@centrum.cz

## Jak DHCP funguje

- n dvě části
  - protokol – přenáší konfigurační údaje
  - mechanismus přidělení IP adresy
- n DHCP server
  - přiděluje IP adresy, běží jako služba
  - port 67
- n DHCP klient (jakékoliv zařízení s IP adresou)
  - požaduje přidělení IP adresy
  - port 68

Martin Jirčka, m.jiricka@centrum.cz

## DHCP klient

- n pošle dhcp broadcast request
- n čeká na zaslání IP adresy a případných dalších konfiguračních parametrů:
  - IP adresa a maska
  - gateway adresa
  - IP adresa DNS serveru
  - a další (log, time, cookie servery, info o routeru, a mnoho dalších)

Martin Jirčka, m.jiricka@centrum.cz

## DHCP server

- n na požadavek přidělí IP adresu
  - staticky definovanou
  - dynamicky/automaticky z daného rozsahu (pool of IP addresses)
- n kontroluje zda IP již není používána
  - není -> přidělí
  - je -> označí „opuštěná IP adresa“
    - n znovu použita po vyprázdnění rybníku
    - n mechanismus periodického čištění

Martin Jirčka, m.jiricka@centrum.cz

## DHCP server

- n udržuje databázi pronajatých adres
- n adresa může být pronajata na určitý časový usek, po té je recyklována
  - již nepoužívané adresy se znovupoužijí
  - klient si může prodloužit čas zapůjčení
- n různé metody přidělování IP adres
  
- n DHCP server obsahují i routery

Martin Jirčka, m.jiricka@centrum.cz

## Manual allocation

- n IP adresy a další parametry jsou manuálně nakonfigurovány jednotlivým hostům na serveru
- n na požadavek server vybere údaje z tabulky podle MAC adresy žádajícího hosta

Martin Jirčka, m.jiricka@centrum.cz

## Automatic allocation

- n hostu je přiřazena IP adresa (z určeného rozsahu) při prvním kontaktu se serverem
- n přiřazení je náhodné
- n adresa je přidělena permanentně danému hostu a není znovupoužita pro jiného hosta

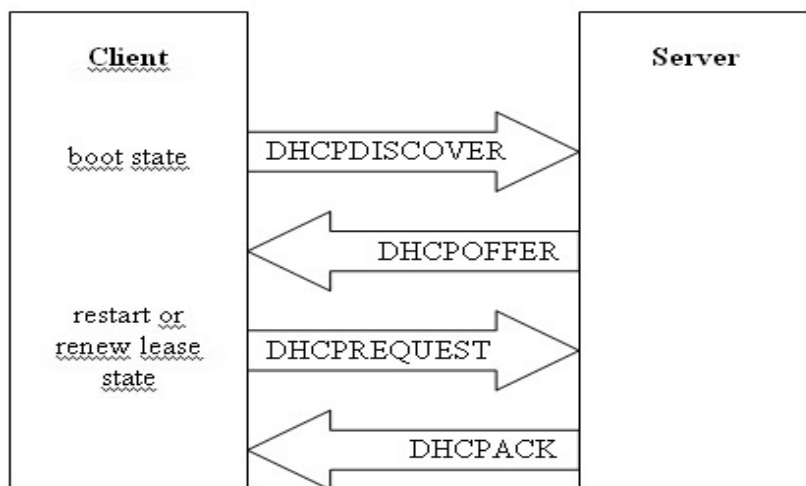
Martin Jirčka, m.jiricka@centrum.cz

## Dynamic allocation

- n adresa je přidělena dočasně (z určitého rozsahu) – pronajata
- n pokud čas vyprší, adresa je klientu odebrána a klient je vyzván k uvolnění adresy
- n uvolněná adresa je recyklována
- n pokud klient nadále potřebuje adresu, může požádat o další

Martin Jirčka, m.jiricka@centrum.cz

## Požadavek na IP adresu



Martin Jirčka, m.jiricka@centrum.cz

## Požadavek na IP adresu

- n DHCP server odpovídá
  - DHCPOFFER
  - DHCPACK
  - DHCPNAK
- n klient ověřuje IP adresu
- n klient si může sám požádat o prodloužení výpůjční doby
- n pokud klient IP adresu již nepotřebuje posílá DHCPRELEASE

Martin Jiříčka, m.jiricka@centrum.cz

## DHCP zprávy

- n DHCPDISCOVER - broadcast
- n DHCPOFFER
- n DHCPREQUEST – broadcast
  - broadcast kvůli synchronizaci databází více DHCP serverů
- n DHCPACK
- n DHCPNAK
- n DHCPDECLINE
- n DHCPRELEASE
- n DHCPINFORM

Martin Jiříčka, m.jiricka@centrum.cz

## DHCP server - /etc/dhcpd.conf

```
shared-network SIMPSONS {
  shared-network-specific parameters...

  subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.224
  {
    subnet-specific parameters...
    range 192.168.0.10 192.168.0.30;
  }
  subnet 192.168.0.32 netmask 255.255.255.224
  {
    subnet-specific parameters...
    range 192.168.0.42 192.168.0.62;
  }
}
```

Martin Jiřička, m.jiricka@centrum.cz

## Příklad DHCP zprávy

### Sample Client Broadcast:

```
Frame: dst: ff:ff:ff:ff:ff:ff
      src: cc:11:ii:ee:nn:tt
IP:    dst: 255.255.255.255
      src: 0.0.0.0
UDP:   dst: 67
      src: 68
DHCP:  chaddr: cc:11:ii:ee:nn:tt
      ci addr: 0.0.0.0
      gi addr: 0.0.0.0
      yi addr: 0.0.0.0
      flags = 0
      transaction id = 1476309821
Options:
  Message Type = DISCOVER
  (additional options follow)
```

### Sample Server Response:

```
Frame: dst: cc:11:ii:ee:nn:tt
      src: ss:ee:rr:vv:ee:rr
IP:    dst: 255.255.255.255
      src: 192.168.0.1
UDP:   dst: 68
      src: 67
DHCP:  chaddr: cc:11:ii:ee:nn:tt
      ci addr: 0.0.0.0
      gi addr: 0.0.0.0
      yi addr: 192.168.0.2
      flags = 0
      transaction id = 1476309821
Options:
  Message Type = OFFER
  (additional options follow)
```

Martin Jiřička, m.jiricka@centrum.cz

## DHCP header

op (1)	htype (1)	hlen (1)	hops (1)
xid (4)			
secs (2)		flags (2)	
ciaddr (4)			
yiaddr (4)			
siaddr (4)			
giaddr (4)			
chaddr (16)			
sname (64)			
file (128)			
options (312)			

Martin Jiříčka, m.jiricka@centrum.cz

## DHCP header

- n **Op** - kód operace (BOOTREQUEST nebo BOOTREPLY)
- n **Htype** - typ hardwarové adresy
- n **Hlen** - délka hardwarové adresy
- n **Xid** - ID transakce
- n **Secs** - doba (sec.), která uplynula od získání nebo obnovy IP adresy
- n **Flags** - flagy
- n **Ciaddr** - IP adresa klienta
- n **Yiaddr** - IP adresa (klienta)
- n **Siaddr** - IP adresa dalšího serveru, který může být použit
- n **Giaddr** - IP adresa relay agenta, používaná při bootování pomocí relay agenta
- n **Chaddr** - hardwarová adresa klienta
- n **Sname** - nepovinné jméno serveru (null)
- n **File** - jméno bootovacího souboru
- n **Option** - různé volby

Martin Jiříčka, m.jiricka@centrum.cz



## DHCP v síti

- n DHCP tak jak je navrženo nelze směrovat
- n směrovače
  - speciální „pomocné nastavení“
  - využívají relay agenty (v def. protokolu)
  
- umožní přenést DHCP zprávu mezi směrovanými a spojovanými sítěmi

Martin Jirčka, m.jiricka@centrum.cz

## Relay - agent

- n dvě sítě oddělené směrovačem
- n v jedné síti je umístěn DHCP server
  - na směrovači zapneme relay-agenta
  - nastavíme aby broadcast DHCP dotazy posílal do sítě kde je DHCP server
  - agent k přeposílanému dotazu přidá masku té sítě, kde se nachází klient
  - DHCP server pak pozná, ze kterého rozsahu má přiřadit IP adresu

Martin Jirčka, m.jiricka@centrum.cz

## DHCP v budoucnu

- n implementováno na všechny NOS
- n IPv6
- n IE – získání proxy adresy
- n ...

Martin Jirčka, m.jiricka@centrum.cz

## RFC

- n RFC
  - DHCP definition            RFC 2131
  - DHCP options                RFC 2132
  - DHCP relay agent            RFC 3046
  - DHCP IPv6                    RFC 3315

Martin Jirčka, m.jiricka@centrum.cz

# Závěr

## n Odkazy

- <http://www.isc.org/>  
n free implementace ke stáhnutí (server,  
klient, relay-agent, dokumentace)
- <http://www.dhcp.org>
- <http://www.ics.org/dhcp.html>
  
- <http://www.rfc-editor.org>

Martin Jirčka, m.jiricka@centrum.cz