

Zadanie projektu z predmetu ISA

DHCP server

Marián Ďurčo (xdurco00)

Brno 2016

Obsah

1 Úvod.....	3
2 DHCP protokol.....	3
2.1 Komunikácia klient server.....	3
2.1.1 Hlavička DHCP.....	4
2.1.2 Parametre DHCP správy.....	4
3 Implementácia.....	4
3.1 Spustenie a vstupné parametry.....	4
3.2 Komunikácia.....	5
3.3 Práca s parametrami DHCP hlavičky.....	5
3.3.1 Mapovanie dvojsmerne viazaného zoznamu s parametrami.....	5
3.4 DHCP pool.....	5
3.4.1 Zachovanie integrity.....	6
3.5 Výstupy programu.....	6
4 Záver.....	6
Literatúra.....	6

1 Úvod

Táto dokumentácia popisuje popis, návrh a implementáciu DHCP serveru. Program bol vytvorený na základe zadania z predmetu ISA s dôvodu pochopenia a praktického vyskúšania, ako vlastne DHCP protokol pracuje.

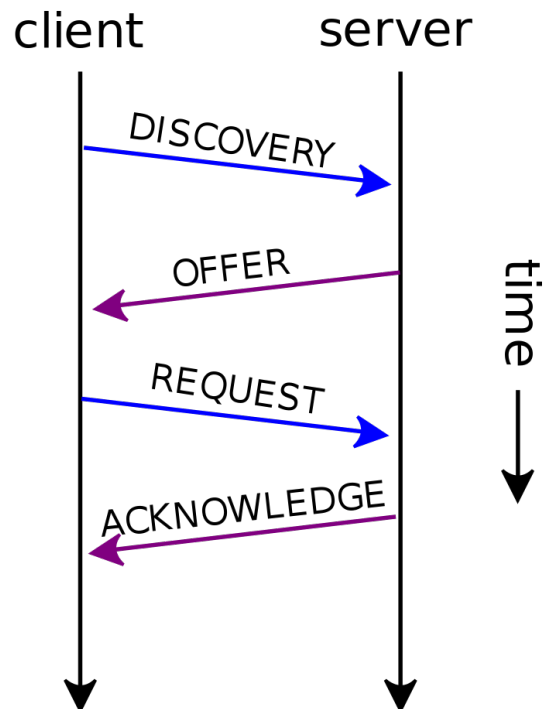
2 DHCP protokol

Tento protokol sa používa na automatickú konfiguráciu klientov pripojených do počítačovej siete. Najčastejšie DHCP server prideliť klientom IP adresu, masku siete, implicitnú bránu a adresu DNS serveru.

2.1 Komunikácia klient server

Klient po pripojení do siete, ak chce komunikovať je potrebné aby mal nastavenú IP adresu, masku siete, v ktorej sa nachádza, implicitnú bránu, ak chce komunikovať mimo lokálnej siete a adresu DNS serveru pre preklad doménových mien na IP adresy. Táto konfigurácia je buď nastavená manuálne alebo dynamicky pomocou DHCP.

Pre komunikáciu sa používa UDP protokol, pričom server používa UDP port č. 67 a klient UDP port č. 68. Na úvod klient pošle do siete broadcast správu DISCOVER pomocou, ktorej sa pýta či je v sieti nejaký server. Ak server existuje a správu dostal pošle naspäť správu OFFER ktorá obsahuje konfiguráciu pre klienta, ktorú server ponúkol. Ak klient túto konfiguráciu chce používať pošle správu REQUEST na server, ktorý mu poslal OFFER. Server mu potom len oznámi, že potvrdzuje danú konfiguráciu a uloží si informácie o nej, ako napríklad čas dokedy je platná.[3]



2.1.1 Hlavička DHCP

Pre komunikáciu medzi klientom a serverom sa používa jednotný formát správ. Jednotlivé položky hlavičky sú:

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)			

- op - typ správy
- htype – typ hardware-ovej adresy
- hlen – dĺžka hardware-ovej adresy
- hops – použité ak sa dhcp server nenachádza v lokálnej sieti, tzv. dhcp-agenti mu preposielajú správy
- xid – číslo transakcie
- secs – počet sekúnd od kedy klient požiadal o konfiguráciu
- flags – príznaky
- ciaddr – IP adresa klienta použité len pri obnovovaní IP adresy
- yiaddr – IP adresa klienta
- siaddr – IP adresa serveru
- giaddr – IP adresa dhcp-agenta
- file – bootovacie meno súboru
- options – rôzne ďalšie parametre [1]

2.1.2 Parametre DHCP správy

Parametre v správe často obsahujú dôležité informácie. Tvorené sú pomocou bajtov rôzneho počtu. Veľkosť závisí na type parametru. Prvý bajt identifikuje typ parametru, druhý veľkosť datovej časti parametru v bajtoch a potom nasledujú samotné dáta.[2]

3 Implementácia

Celý program je napísaný v čistom jazyku C s použitím štandardných a vlastných knižníc. Pre komunikáciu sú použité BSD sockety. Program je kompatibilný so systémom Unix/Linux.

3.1 Spustenie a vstupné parametry

Pre preklad je pripravený súbor Makefile, takže pre preklad stačí príkaz *make*. Pre spustenie sa použije binárny súbor *dserver*.

Parametre príkazovej riadky:

- -p IP_adresa/maska rozsah pridelovateľných adries zapísané CIDR notáciou (DHCP pool)
- -e IP_adresa[,IP_adresa...] adresy ktoré nemajú byť pridelované z rozsahu

3.2 Komunikácia

Server po spustení najprv spracuje vstupné parametre na ich základe inicializuje DHCP pool. Keď je všetko nastavené server začne počúvať na porte 67 na príchodzie správy. Správa sa uloží do štruktúry vytvorenej podľa formátu správ tj. hlavičky. Aby sme vedeli aká správa vlastne prišla je potrebné ju zanalyzovať. Podľa správy sa vykoná potrebná akcia (poslanie návrhu konfigurácie klientovy, pridelenie IP adresy pre klienta, obnovenie platnosti IP adresy pre klienta, ...). Ak sa má odoslať odpoveď vytvorí sa DHCP hlavička vyplní sa v nej potrebné údaje a odošle sa najčastejšie na broadcast, v niektorých prípadoch aj unicastovo priamo konkrétnemu klientovi. Jedná sa o iteratívny server čiže odbavuje jeden požiadavok za druhým nie viac zároveň.

3.3 Práca s parametrami DHCP hlavičky

Analýza príchodzích parametrov z hlavičky správy je veľmi dôležitá. Nájdeme tam veľmi potrebné informácie. Sú to napríklad typ správy(DISCOVER,REQUEST,...), požadovaná IP adresa, identifikácia DHCP serveru, atď.. To isté platí aj prípravu DHCP hlavičky pre odpoveď serveru. Je potrebné vyplniť parametre správne.

3.3.1 Mapovanie dvojsmerne viazaného zoznamu s parametrami

Pre pohodlné a jednoduché pracovanie s parametrami je použitý dvojsmerne viazaný zoznam. Formát každej položky sa zhoduje s formátom parametrov správ. Pri príchodzej správe sa jednoduchým cyklom od začiatku ukladajú parametre do zoznamu. Pomocou zoznamu vieme aj jednoducho hľadať konkrétny typ parametru podľa jeho jedinečného identifikátoru. Pri vytváraní odpovede analogicky povkladáme žiadané parametre do zoznamu a následne jednoduchým cyklom vložíme do DHCP hlavičky.

3.4 DHCP pool

V programe je reprezentovaný jednosmerne viazaným zoznamom, pre každú adresu je jeden prvok zoznamu. V každom prvku sú informácie:

- IP adresa
- status (ci je priradená alebo voľná)
- MAC adresa patriaca klientovi
- čas kedy vyprší platnosť

Prvá adresa z pool-u je automaticky pridelená samotnému serveru. Ak adresa nemá byť pridelená je zo zoznamu odstránená. Informácie v zozname sa dynamicky menia podľa príchodzích a odchodzích správ.

3.4.1 Zachovanie integrity

Keďže je veľmi dôležité aby server pracoval s aktuálnym pool-om, je potrebné často kontrolovať či náhodou už pre nejakú IP adresu nevypršala jej platnosť a tým ju uvoľniť pre klientov. Je to zaistené funkciou, ktorá prejde celý pool a skontroluje či čas pre IP adresu je ešte aktuálny tj. či nieje už neplatná. V prípade že nejakú nájde uvoľní ju tak, že jej hodnoty inicializuje.

3.5 Výstupy programu

Ak server priradí nejakú IP adresu pre klienta vypíše na štandardný výstup MAC adresu klienta, priradenú IP adresu, čas kedy mu bola adresa pridelená a kedy jej platnosť vyprší.

4 Záver

Program implementuje len základnú funkcionality. Pre fungovanie serveru v lokálnej sieti. Je podporované len obmedzené množstvo typov správ a aj parametrov v hlavičke.

Požívanie DHCP protokolu uľahčuje prácu samotným používateľom, tým že nemusia zakaždým keď sa pripoja do nejakej siete zadávať konfiguráciu manuálne. Tak isto to uľahčuje aj prácu pre administrátorov alebo správcov tejto siete.

Literatúra

- [1] DROMS, R. *Dynamic Host Configuration Protocol*, Bucknell University: March 1997, dostupné online: <https://www.ietf.org/rfc/rfc2131.txt>
- [2] ALEXANDER, S. *DHCP Options and BOOTP Vendor Extensions*, Silicon Graphics, Inc, dostupné online: <https://tools.ietf.org/html/rfc2132>
- [3] MATOUŠEK, Petr. *Síťové aplikace a jejich architektura*. Brno: VUTIUM, 2014, 396 s. : obr., grafy. ISBN 978-80-214-3766-1.