

동적 IP 주소 할당방식의 IP 주소 재사용 효율 증가 기법

배병숙, 양준환, 김재동, 민경선
KT 기술본부 기술연구소 접속교환망연구팀

An Enhancement Technique of IP Address Reusability over the Dynamic IP Address Assignment Method

Byeong-Sook Bae, Jun-Whan Yang, Jae-Dong Kim and Kyeong-seon Min
KT Technology Laboratory, Edge Switching Network Team

Abstract - DHCP를 이용한 동적 IP주소 할당방식에서 클라이언트가 네트워크 접속을 해제하면서 IP 주소를 자동적으로 반납하지 않음으로 인해 IP 주소 회수가 즉각 이루어지지 않아 IP 주소 재활용률(reusability)이 저하된다. IP 주소의 재활용율을 증가시키면서 DHCP 서버의 부하증가 및 네트워크의 트래픽 증가 최소화를 위한 두 가지 기법으로 DHCP 서버에서 IP 주소의 임대시간을 적응적으로 조정하는 기법과 ICMP echo request 및 reply 메시지를 통한 클라이언트의 동작유무 확인을 통해 비동작 클라이언트의 IP 주소 회수 기법을 제안한다.

된 동적 IP 주소의 효율저하 원인에 대해서 분석하고 동적 IP주소 방식 적용시의 주요 고려사항에 대해서 기술한다.

2.1.1 DHCP를 통한 IP 주소할당 동작 방식

그림 1은 DHCP를 통한 IP 주소 할당 과정을 간략하게 나타낸 것이다[1]. DHCP 서버와 클라이언트간에 DHCP 메시지를 전송할 시에는 UDP 포트 번호 67(서버 포트)과 68(클라이언트 포트)을 사용한다[4]. IP를 할당받지 않은 클라이언트가 UDP를 사용할 수 있는 이유는 메시지를 서버로 전송 시에 목적지 주소로 '255.255.255.255', 즉 브로드캐스트를 사용하며 발신지 주소로는 'this host' 즉, '0.0.0.0' 주소를 사용하기 때문이다. 서버의 응답을 수신 받기 위해 클라이언트는 링크계층의 주소, 즉, 'Mac Address'가 포함된 DHCPDISCOVER 메시지를 로컬 네트워크에 브로드캐스트로 보낸다. 메시지를 수신한 서버는 클라이언트의 IP 주소를 포함한 DHCPPOFFER 메시지를 클라이언트에게 전송한다. 이때, 네트워크내에 DHCP 서버가 복수개 있을 때, 클라이언트는 1개 이상 복수개의 DHCPPOFFER 메시지를 수신한다. 클라이언트는 가장 먼저 수신한 DHCP 서버로 DHCPREQUEST를 전송하고 이를 수신한 DHCP 서버는 DHCPACK메시지를 전송하여 초기 IP주소 할당과정을 종결한다. 메시지 응답이 없을 시의 처리 및 기타 메시지 등에 대해서는 참고문헌 [1], [4]에 자세히 기술되어 있다.

1. 서 론

DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)[1]을 이용한 동적 IP 주소 할당방식은 고정적으로 IP주소를 할당하는 방식에 비해 가입자에게는 인터넷 접속의 편의성을 제공하고, 네트워크 관리자에게는 주소 관리의 편의성을 제공함과 동시에 IP pool의 주소 공유를 통한 IP 주소 절감 등의 이점이 있기 때문에 사설 인터넷뿐만 아니라 공중 인터넷에서도 많이 이용되고 있다. 최근 가입자의 컴퓨터 및 인터넷 이용시간의 증가, 이용인구의 확대 및 특정 시간대에 집중적으로 인터넷을 이용하는 경향으로 인해 DHCP 서버의 IP pool의 주소 부족으로 가입자가 인터넷 접속이 불가해지는 사례가 많아지고 있어 IP pool의 크기 조정이 불가피해 지고 있다. 동적 IP 주소 할당방식에서 주소 부족을 해결하기 위한 방안으로 NAT(Network Address Translation)[2][3]를 이용한 사설 IP 주소 할당방안이 있으나, 일부 응용 서비스의 불가 및 NAT기능을 하는 네트워크 장비의 부하 증가로 인해 공중 인터넷에서 채택하기는 바람직하지 않다.

DHCP를 통한 IP 주소 할당은 유동적인 IP 주소 할당을 통한 IP주소 재활용율 증가가 큰 목적이 되기 때문에 이를 위해서는 고정적으로 IP 주소를 주는 대신 임대시간을 정해서 일정한 시간만 IP주소를 할당하고 계속 사용하고자 할 시에는 클라이언트가 연장신청을 해서 사용하도록 하고 있다. 임대시간을 T 라고 하면, $T/2$ 시점에 연장신청(RENEW)을 클라이언트가 서버로 DHCPREQUEST 메시지 전송을 통해서 수행하고 서버는 연장승인 메시지를 DHCPACK를 통해서 클라이언트로 전송한다. 이렇게 되면 클라이언트는 $T/2 \sim 3T/2$ 시간동안 IP주소를 할당받아 네트워크에 접속 가능하게 된다. 만약 클라이언트가 DHCPACK 메시지를 수신하지 못하면 $0.875T$ 시점에 IP주소 재연장 신청을 서버로 보내는데 이때는 DHCPREQUEST 메시지를 반드시 브로드캐스트로 보낸다. 만약 승인을 받으면 그 시점부터 T 시간동안 IP주소를 연장 할당받게 된다.

본 논문에서는 DHCP 방식에서 IP pool에 남아 있는 주소 수에 따라 적응적으로 IP 주소 임대시간을 설정하는 기법과 DHCP 서버기능을 하는 L3 스위치에서 ICMP ECHO를 이용하여 DHCP 클라이언트의 동작유무를 파악하여 비 동작 클라이언트의 IP 주소를 회수하여 IP pool의 주소 재사용 효율을 높이는 두 가지 기법을 제안하고 모의실험을 통해 IP주소 재사용 효율이 증가됨을 보이고자 한다.

2. 본 론

2.1 동적 IP 주소할당

본 절에서는 DHCP를 이용한 동적 IP 주소 할당방식과 운용 현황에 대해서 요약하고 제안 배경이

2.1.2 동적 IP 주소 할당 운용 현황

그림 2는 초고속인터넷 사업자가 일반 가입자를 상대로 구축한 초고속 인터넷 가입자망의 일부를 나타낸 것이다. FES (Fast Ethernet Switch)는 FTTC-LAN 가입자의 최하단의 집선스위치로 가입자의 패킷을 집선하여 상위 집선스위치로 전송하거나 상위 집선스위치로부터 패킷을 수신하여 하위 스위치로 전달하는 역할을 한다. DSLAM(DSL Access Multiplexer)은 IP-xDSL 모뎀으로부터의 트래픽을 집선하여 상위 스위치로 전송하거나 상위 스위치로부터의 트래픽을 받아 특정 가입자의 모뎀으로 트래픽을 전달하는 역할을 하는 2 계층 스위치 역할을 한다. 집선스위치는 2 계층 스위치의 트래픽을 다시 집선하여 상위 스위치로 전달하거나 받아서 하위 스위치로 전달하는 역할을 한다. 통상 집선스위치가 DHCP 서버의 기능을 갖는다. 그림 2에서 DHCP 서버가 네트워크 스위치와 별도로 분리된 외장형과 내부에 포함되는 내장형을 보여주고 있다. 이중 통상으로 인한 제조원가 하락의 이점과 관리상의 이점이 있는 내장형이 선호되고 있다. FES 및 DSLAM은 2계층 스위치이기 때문에 집선스위치가 브로드캐스트의 종단점이 되어 서브 네트워크를 구성하게 된다. 따라서 집선스위치가 DHCP 패킷의 브로드캐스트 최종점이 된다. 만약 보다 많은 수의 DHCP 클라이언트를 관리하고자 한다면 그림 2처럼 대용량 집선스위치가 DHCP 서버 기능을 하고 집선스위치는 DHCP 릴레이 기능을 하게 된다.

서버 네트워크의 크기가 클수록 통계적 다중화 효과에 의해 IP 주소 절감의 효과는 커진다. 반면에 DHCP 서버의 부하가 증가하고 서버-클라이언트간의 브로드캐스트 트래픽에 의한 네트워크 부하가 증가한다. 특히 임대시간이 짧을 경우 DHCP 서버의 부하가 가중된다. 따라서 적절한 크기의 서버 네트워크를 정하는 것이 필요하다.

서버 네트워크의 크기가 정해지면 최대 클라이언트 수 대비 IP 주소 pool의 크기가 설정되어야 한다. IP pool의 크기가 작으면 주소 절감의 효과는 크지만 가입자에게 주소를 할당해 주지 못하는 경우가 발생하고 IP pool의 크기가 크면 그 반대의 경우가 발생한다. 따라서 적정 크기의 산출이 필요한데 통상 가입자수 대비 70 ~ 80% 정도의 IP pool의 크기가 적정하다고 알려져 있다.

2.1.3 IP주소 재 사용률의 효율 저하 원인

DHCP를 이용한 동적 IP 주소 할당방식에서 IP 주소의 재사용률의 효율이 저하되는 원인은 다음과 같다.

첫째로는, DHCP 클라이언트인 PC등이 부팅 되면 가입자의 네트워크 접속 유무 의사에 상관없이 IP 주소를 할당을 받아 IP 주소의 낭비의 원인이 된다.

둘째로는, 네트워크 접속이후 인터넷 등을 이용하다가 IP 주소를 반납하지 않고 장시간 사용하지 않는 경우에 IP 주소의 재 사용률이 저하된다.

셋째로는, IP 주소를 할당받은 PC등이 사용 중지를 위해 전원을 OFF시 IP 주소를 자동으로 반납하지 않는 경우로, 현재 대부분의 Windows 계열의 Operating System은 시스템 종료 시 IP release를 자동으로 실행하지 않는다. 대신 IP 주소 임대시간이

만료되었을 때에야 비로소 DHCP 서버가 자동적으로 IP 주소를 회수한다. 임대시간을 T 라고 하면 PC의 전원이 off되는 시점은 T 시간 내에서 초기 접속 때 외에는 거의 일정하므로, 가입자가 클라이언트를 종료하는 시점을 t , 확률밀도를 $f(t)$ 라고 하면

$$E(t) = \int t \cdot f(t)dt = T/2 \quad (1)$$

즉, 평균 $T/2$ 시간 동안 IP 주소의 낭비가 발생한다.

첫 번째의 경우는 사용자가 PC를 부팅하면서 곧바로 인터넷 사용환경을 제공한다는 측면과 Web 브라우저 사용 외에 전자메일, 메신저 서비스, 파일 및 프린터공유 등의 사용환경이 제공되어야 하기 때문에 IP 주소 낭비의 가능성이 발생하더라도 IP 주소를 강제로 할당해야 한다. 두 번째의 경우는 사용자가 인터넷등을 이용하지 않더라도 사용유무를 구별할 방법이 어렵고, 가입자가 언제든지 네트워크 접속을 재개할 가능성이 있기 때문에 IP 회수가 현실적으로 어렵다. 세 번째의 경우는 가입자가 확실히 PC 사용을 중단함과 동시에 네트워크 접속을 해제한 경우이므로 IP 회수를 통한 IP 주소의 재 활용률 증가의 여지가 있다.

2.1.4 동적 IP 할당방식의 고려사항

DHCP를 이용한 동적 IP주소 할당방식에서 크게 고려해야 할 사항은 IP 주소 pool의 크기와 IP 주소의 임대시간이다. IP pool의 크기를 가입자 수 만큼 할당하면 IP 주소 부족으로 인한 IP 미할당 문제는 발생하지 않지만 IP 주소절감의 효과는 없어진다. 따라서 IP 주소 미할당을 야기하지 않으면서 IP 주소를 절감할 수 있는 IP pool의 최적 크기를 고려하여야 한다. IP pool의 크기와 관련된 또 다른 문제는 서브 네트워크에 접속된 가입자의 절대 수에 따른 IP pool의 적정수의 문제가 있다. DHCP 서버가 서브 네트워크가 커서 많은 수의 가입자를 수용하면 통계적 다중화에 의한 IP 주소 절감의 효과가 커져 IP pool의 크기를 줄일 수 있지만 너무 많은 수의 가입자를 수용하면 이로 인한 DHCP 서버의 부하 증가 및 DHCP 관련 패킷의 증가에 따른 네트워크 부하증가의 문제가 발생한다. 따라서 DHCP 서버가 수용하는 적정 가입자수의 크기 역시 동적 IP주소 할당방식의 주요 고려사항이 된다.

IP 주소 할당의 신뢰성과 서버 및 네트워크의 부하에 영향을 미치는 다른 요소는 IP 주소의 임대시간이다. 임대 시간에 따른 장단점을 표 1.에 정리하였다[6]. IP pool의 크기가 초기 네트워크 설정 시, 정해지면 IP 주소 임대시간이 IP 주소 할당의 신뢰성에 영향을 미치는 가장 큰 요인이 된다.

2.2 IP 주소 재활용률 증가 알고리즘

본 절에서는 클라이언트의 네트워크 접속이 차단되었을 시 자동으로 IP 주소를 반납하지 않아 발생하는 IP 주소의 활용률 저하를 최소화하는 기법에 대해서 기술한다.

2.2.1 IP 주소 임대시간의 적응적 조정

IP 주소 임대시간을 T 라고 하고, IP 주소의 임대 연장을 $T/2$ 에서 시행된다고 하자. IP주소 임대시간을 짧게 하면 IP 주소의 재활용율은 증가한다. 그러나 표 1.에 나타난 단점 역시 증가하기 때문에 임대시간을 단순히 줄일 수가 없다. DHCP 서버의 부하 증가와 IP주소 재활용율 사이에는 Trade-off 관계가 성립하기 때문에 최적점이 형성될 수 있다. 그러나 이러한 최적점은 접속하는 클라이언트의 수 및 IP pool의 크기에 따라 달라진다. 특히 클라이언트의 접속이 짧은 시간에 급격하게 변하게 되면 예측된 최적점은 의미가 없어지게 된다.

최적 임대시간을 예측하는 대신 임대시간을 현재 남아 있는 IP 주소수 혹은 이미 할당된 IP 주소수에 따라 적응적으로 설정하는 것이 급격한 클라이언트 수의 변화에 보다 효과적으로 대응할 수가 있다. 그림 3.은 IP주소 임대시간의 적응적 설정을 위한 알고리즘을 나타낸 것이다.

먼저 DHCP 서버가 할당한 혹은 남은 IP 주소수를 확인하여 임계치를 초과 하였는지를 확인한다. 초과하지 않았으면 정상적인 IP 임대 시간을 서버는 설정하여 놓고 주소 요청이 있을 때마다 그 시간을 설정하여 준다. 이렇게 하는 이유는 임계치 이하에서는 알고리즘을 가동하지 않아 불필요한 DHCP 서버의 부하율을 증가를 방지한다. 만약 IP 주소수의 판리가 필요하다 판단되면 임대시간을 조정하기 이전에 현재의 CPU 부하율을 확인한다. DHCP 서버의 기능을 라우터 혹은 L3 스위치와 같은 네트워크 노드가 담당하는 경우가 많으므로 CPU 부하율의 확인은 필수적이다. 만약, CPU 부하율이 높으면 IP 주소 임대시간을 알고리즘 적용을 포기하는 것이 네트워크 안정성을 위해 바람직하다. 만약 CPU 부하율이 알고리즘을 가동할 만큼 여유가 있으면 IP 주소 임대시간을 줄여나간다. 이때 유의할 것은 임대시간이 너무 짧지 않도록 하한 값을 두는 것이 필요하다. 임대시간이 너무 짧게 되면 서버의 부하율이 급격히 증가하여 서버 다운이 발생할 수 있기 때문이다. 따라서 다음과 같은 IP 주소수에 따른 임대시간의 조정이 필요하다.

$$T(n) = T_{avi} + (T_{nor} - T_{avi}) \exp(-n/m) \quad (2)$$

여기서, n 은 할당된 IP 주소 수, T_{avi} 은 허용가능한 최소의 임대시간을 나타내며 T_{nor} 은 정상 상태의 임대시간을 나타낸다. m 은 임대시간이 떨어지는 정도를 조정하는 파라미터로 m 값이 크면 임대시간이 n 이 증가함에 따라 천천히 줄고 작으면 빨리 줄어든다. 그림 5.는 임대조정 시간 알고리즘의 동작점과 m 의 조정에 따른 임대시간의 크기 변화를 나타낸 것이다. 임대시간 조정의 효과는 인터넷 접속시간 평균 이후에 나타나기 때문에 시간지연이 있다. 따라서 IP pool의 크기를 N 이라고 하고, 동작 IP 주소 수를 n_{start} 라고 하면 n_{start} 가 작을수록 임대시간 조정에 의한 IP 주소 회수율을 높일 수가 있으나, 불필요하게 CPU의 부하증가를 유발할 수 있기 때문에 사용자의 평균 네트워크 접속시간과 최번 접속시간대의 단위시간당 최대 접속 증가율에 의해서 결정하여야 한다. m 값은 DHCP 서버의 IP pool의 크기, 최번 접속시간대의 가입자 접속율의 크기 등에 의해 정해지는 통계적인 값이 될 수 밖에 없다. m 의 크기를 작게 하여 임대시간을 크게 줄이면 이로 인한 IP

주소 재연장 등의 패킷량이 증가하는 효과와 IP 주소 회수율 증가의 효과가 동시에 나타나는데 IP pool의 크기가 크면, 즉 가입자의 수가 많으면 부하 증가의 효과가 크기 때문에 m 값을 크게 하는 것이 바람직하다.

Pool의 크기를 N , 전체 가입자수를 $M(M > N)$, 현재 시간을 t , 현재 할당된 IP 주소수를 $n(t)$, 현재 임대시간을 $T(t)$, 현재 접속신청자를 $S(t)$, 현재 IP 반납을 $R(t)$ 라고 하자. 네트워크 접속이 폭주하지 않고 정상적으로 IP 주소가 할당되는 상태에서의 현재 IP 주소수 $n(t)$ 는 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$n(t+1) = n(t) + S(t) - R(t-T/2) \quad (3)$$

$T/2$ 의 시간 지연은 IP 주소의 반납이 클라이언트의 off 이후 평균적으로 $T/2$ 만큼 후에 일어나는 것을 반영한 것이다. 정상상태에서 접속율과 해제율이 같다고 가정하면,

$$\begin{aligned} n(t+1) &= n(t) + S(t) - R(t-T/2) \\ &= n(t) + S(t) - S(t-T/2) \\ &= n(t) \end{aligned} \quad (4)$$

$S(t)$ 와 $R(t)$ 는 시간대별 평균접속 혹은 해제 수에 변동량으로 표현할 수 있고 변동량은 평균값 0, 분산 σ^2 의 $N(0, \sigma^2)$ 으로 표현할 수 있기 때문에 일정 기간에 대해서 평균을 취하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} E\{n(t+1)\} &= E\{n(t)\} + E\{S(t)\} - E\{R(t-T/2)\} \\ &= n_0 + S_0 - R_0 = n_0 \end{aligned} \quad (5)$$

결국 할당된 IP 주소 수는 상수 값으로 표현할 수 있고, n_0 는 장기적으로 네트워크에 접속하는 가입자 수를 나타내게 된다. IP 주소 수가 부족하여 임대시간 조정 알고리즘을 가동하게 되면 임대시간은 고정 값으로 표현이 아닌 시간 및 할당된 IP 수의 함수가 되고, $R(t)$ 값 역시 시간 및 할당된 IP 수와 관계되기 때문에 수학식으로 표현하기가 어렵다.

2.2.2 ICMP ECHO 패킷을 이용한 클라이언트 동작유무 확인을 통한 IP 주소 회수

IP 주소 임대시간의 적응적 조정을 통한 IP주소의 재활용율 증가는 알고리즘은 간단하지만 주소 회수가 즉각적으로 이루어지지 않는다는 단점이 있다. 이로 인해 알고리즘 동작시점과 임대시간 감소율 등을 정할 시에는 실험적인 데이터에 의한 적정값 산출이 필요하다.

ICMP (Internet Control Message Protocol)[5]는 인터넷상의 라우터들이 전송상의 에러나 예상 못한 사건들을 보고하게 할 목적으로 만들어진 프로토콜로서 다른 모든 전송과 같이, ICMP 메시지는 IP 데이터그램의 데이터부분에 실려 인터넷을 통해 전송된다. ICMP의 여러 서비스 중 ICMP echo는 목적지의 반향 유무를 통해 해당 노드의 진단도구로 활용된다. 통상 Ping (Packet InterNet Groper)이라는 칭하는 서비스는 ICMP 서비스중에서 응답요청(echo request)과 응답(echo reply)을 이용한 유틸리티이다. 이러한 ICMP 기능

은 그림 1의 라우터 혹은 L3 집선스위치에서 제공되는 것으로 이를 이용하여 가입자 PC의 동작 유무를 확인할 수 있다.

그림 4는 DHCP 서버 혹은 DHCP 서버기능을 하는 가입자집선 스위치가 ICMP Echo를 이용해 IP 주소를 할당받은 가입자의 PC가 동작하는지 유무를 확인하고 비동작시 IP 주소를 회수하는 과정을 나타낸 그림이다.

먼저 남은 IP 주소 수가 여유가 있는지 확인하고 여유가 있으면 알고리즘을 가동하지 않는다. 만약 IP 주소수가 여유가 없으면 임대시간 조정과 같은 이유로 CPU 부하를 확인하고 부하가 임계치 이상이면 알고리즘 가동을 중지한다. 만약 CPU부하의 여유가 있으면 이미 할당한 IP 주소 pool에서 IP 주소를 읽고 그 주소로 ICMP echo request 패킷을 송신한다. 응답이 있으면 다음 IP 주소를 읽어드린다. 만약 응답이 없으면 그 IP 주소로 다시 ICMP echo request 패킷을 전송한다. 이렇게 확실히 클라이언트가 동작하지 않는다고 판단되는 회수 L_{limit} 만큼 반복 확인하는 이유는 클라이언트의 현재 프로세스가 많아 ICMP echo reply를 즉시 전송하지 않은 경우가 있기 때문이다. 서버는 클라이언트가 확실히 동작하지 않는다고 판단하면 해당 IP 주소를 회수하고 다음 IP 주소를 읽어 같은 과정을 반복하여 비동작 클라이언트의 IP 주소를 회수한다.

3. 결 론

본 논문에서는 DHCP를 이용한 동적 IP 주소 할당방식의 간단한 동작방식, 운용방법, 고려사항 및 IP 주소의 재활용율을 저하시키는 원인에 대해서 살펴보고 IP 주소 재활용율을 증가시키는 두 기법에 대해서 제안하고 기술하였다.

DHCP 서버가 IP 주소를 클라이언트에게 할당 시 IP pool에 남은 현재 주소 수에 따라 적응적으로 임대시간을 설정함으로써 IP 주소의 재활용율을 높이고 동시에 서버의 부하를 최소화하게 하였다. DHCP 서버가 IP pool의 주소수가 부족하다고 판단하면 이미 할당한 IP 주소로 ICMP echo request를 송신하고 응답을 받아 클라이언트의 동작 유무를 확인하여 미동작 클라이언트의 IP 주소를 회수하는 방법은 비동작 클라이언트의 IP 주소 회수가 즉각적으로 이루어지기 때문에 알고리즘 동작시점을 정하는 등의 부가적인 장점이 있다.

(참 고 문 헌)

- [1] Ralph Droms, "Dynamic Host Configuration Protocol", IETF RFC-2131, 1997.
- [2] K. Egevang and P. Francis, "The IP Network Address Translator (NAT)", IETF RFC-1631, 1994.
- [3] Y. Rekhter, et. al, "Address Allocation for Private Internets", IETF RFC-1918, 1996.
- [4] J. Reynolds and J. Postel, "Assigned Numbers", IETF RFC-1700, 1994.
- [5] J. Postel, "Internet Control Message Protocol", IETF RFC-792, 1981.
- [6] Ralph Droms, and Ted Lemon, "The DHCP Handbook", Sams Publishing, US, 2003.

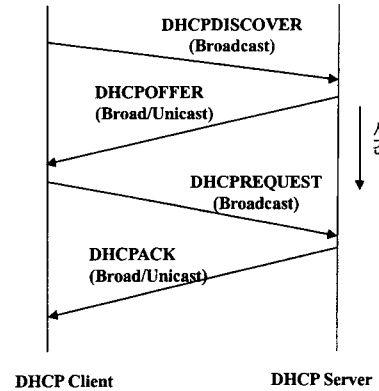


그림 1. 동적 IP 주소 할당 과정

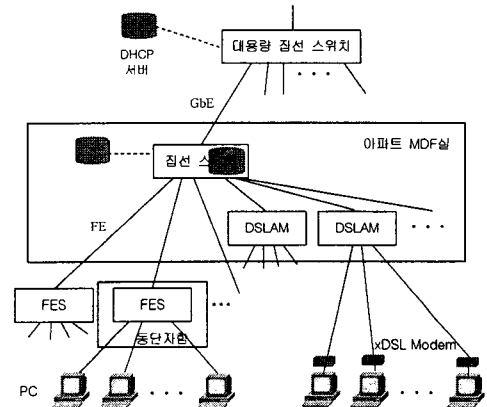


그림 2. 초고속 인터넷 가입자망 구조

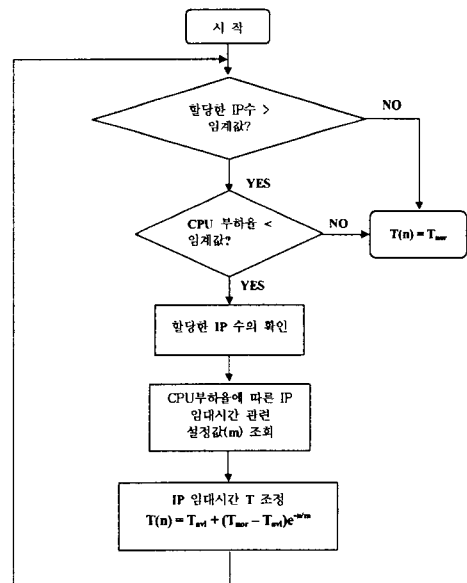


그림 3. IP 주소 임대시간의 적응적 조정 알고리즘

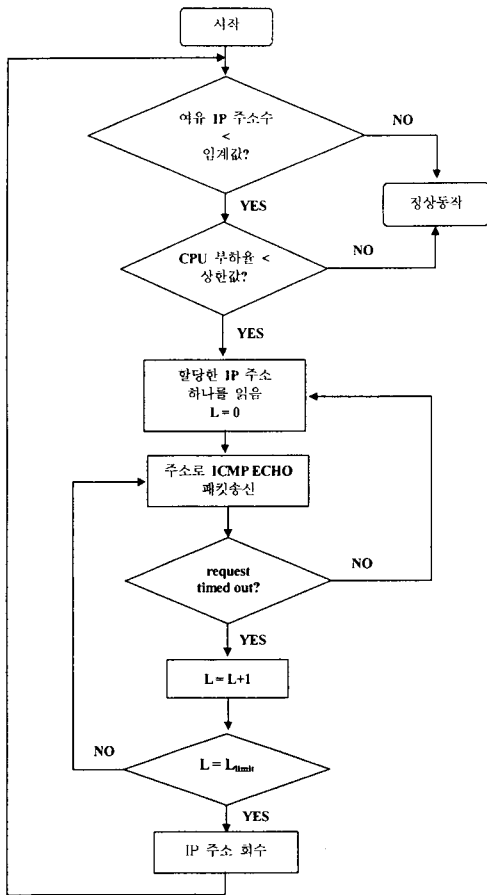


그림 4. 클라이언트의 동작유무 확인을 통한 IP 회수 알고리즘

표 1. 임대시간의 길이에 따른 장단점 비교

	장 점	단 점
장 기 임대시간	<ul style="list-style-type: none"> · 주소할당 안정성이 큼 · IP 주소의 변경 불요 · DHCP 패킷의 감소 · DHCP 서버 동작불능시의 영향 최소화 	<ul style="list-style-type: none"> · IP pool의 고갈 가능성이 많아짐 · 네트워크 변경시 자동변경이 곤란함 · DHCP 옵션변경이 늦어짐
단 기 임대시간	<ul style="list-style-type: none"> · IP pool의 고갈가능성이 적어짐 · 네트워크 변경시, 클라이언트는 신속하게 새로운 서버 네트워크의 주소를 가짐 · 변경사항이 DHCP 클라이언트에게 신속하게 전달됨 	<ul style="list-style-type: none"> · 클라이언트인 PC의 IP 주소가 자주 변경될 수 있음 · DHCP서버의 부하증가 · 순간적인 DHCP 고장시에도 모든 클라이언트의 네트워크 서비스가 중단되므로 DHCP 서버의 신뢰성이 매우 높아야 함

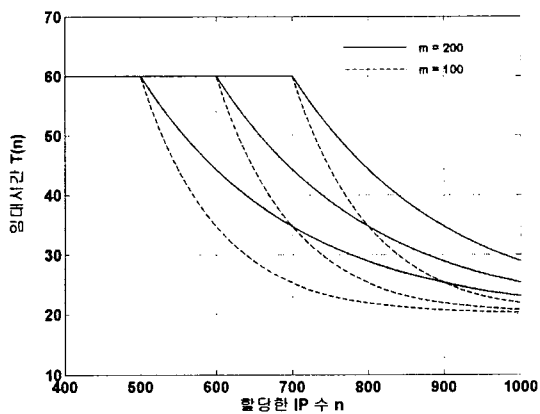


그림 5. 동작 알고리즘의 시작점과 파라미터 m의 변화에 따른 임대시간의 크기 변화