

라우팅테이블과 게이트웨이

라우팅테이블이란?

네트워크에 연결된 모든 컴퓨터에는 로컬 호스트를 떠날 때 네트워크 TCP/IP 패킷에 대한 라우팅 지침(패킷을 보낼 인터페이스를 결정)이 필요하다. 각 라우터의 라우팅테이블은 고유하며(unique) 장치의 RAM에 저장된다. 라우터 및 스위치를 포함한 모든 IP 지원 장치는 라우팅 테이블을 사용한다.(일반PC도 네트워크 인터페이스가 둘 이상이면 라우터로 구성할 수 있다)

route -n 명령을 치면 Gateway 칼럼의 IP주소는 아웃바운드 게이트웨이 라우터의 IP주소이고, Iface 칼럼은 아웃바운드 NIC의 이름이다.

아래의 경우 eth0 라우터 역할을 하는 호스트의 경우 최소 3개, 때로는 더 많은 NIC가 사용된다. 경로(route)로 사용되는 NIC는 서로 다른 물리적 및 논리적 네트워크에 연결된다. Flag 칼럼의 U는 Up(해당 경로가 동작중임을 뜻한다) UG는 Up이고 기본 게이트웨이(G)임을 나타낸다 H는 목적지가 호스트임을 뜻한다.

기본 게이트웨이(Default Gateway)는 -n 옵션을 사용할 때 항상 destination 0.0.0.0 으로 표시된다. 만약 route 명령에 -n 옵션이 없으면 Destination 칼럼에 "Default" 라고 나타난다. Gateway 칼럼의 IP 주소는 아웃바운드(outbound) 게이트웨이 라우터의 IP 주소이다. 기본 게이트웨이의 넷마스크 0.0.0.0 은 로컬 네트워크 또는 다른 아웃바운드 라우터로 주소가 지정되지 않은 모든 패킷은 네트워크 클래스에 관계 없이 기본 게이트웨이로 전송된다는 뜻이다. 아래의 표에서는 라우팅 테이블에 지정한 주소 외의 모든 목적지 주소는 인터페이스 eth0를 통해 게이트웨이 10.10.200.1로 보내라는 의미이다.

- 라우팅 결정(Routing Decisions)은 대부분의 호스트에서 매우 간단하다.
1. 목적지 호스트가 로컬 네트워크에 있으면 데이터를 목적지 호스트로 직접 보낸다.
 2. 만약 목적지 호스트가 라우팅 테이블에 나열된 로컬 게이트웨이를 통해 연결할 수 있는 원격 네트워크(remote network)에 있는 경우 명시적으로 정의된 게이트웨이로 보내진다.
 3. 목적지 호스트가 원격 네트워크에 있고, 해당 호스트에 대한 경로를 정의하는 다른 항목이 없는 경우 데이터를 기본 게이트웨이로 보낸다.

\$ route -een (오타 아님)

Destination	Gateway	Genmask	Flags	Metric	Ref	Use	Iface
0.0.0.0	10.10.200.1	0.0.0.0	UG	0	0	0	eth0
10.10.200.0	0.0.0.0	255.255.255.0	U	0	0	0	eth0
168.254.0.0	0.0.0.0	255.255.0.0	U	1002	0	0	eth0

IP 명령

show / manipulate routing, network devices, interfaces and tunnels

ip [OPTIONS] OBJECT { COMMAND | help }

OPTIONS	
자주 쓰는 OPTIONS	설명
-V, -Version	버전 확인
-f, -family <패밀리>	사용할 프로토콜을 지정 inet, inet6, bridge, mpls, link
-4	shortcut for -family inet
-6	shortcut for -family inet6
-B	shortcut for -family bridge
-M	shortcut for -family mpls
-O	shortcut for -family link
-r, -resolve	IP 주소 대신 도메인을 출력

OBJECT	
자주 쓰는 OBJECT	설명
address 또는 addr (a)	장치의 IPv4 또는 IPv6 표시 및 수정
l2tp	IP (L2TPv3)를 통한 터널 이더넷(tunnel ethernet)
link (l)	네트워크 인터페이스를 표시 및 수정
maddress	멀티캐스트 주소(multicast address)
mroute	멀티캐스트 라우팅 캐시 항목

자주 쓰는 OBJECT	설명
route (r)	라우팅 테이블 표시 및 수정
rule	라우팅 정책 데이터베이스의 규칙(rule)
neighbour 또는 neigh (n)	인접 객체(ARP 테이블)를 표시 및 수정

ip route와 같이 쓰는 라우팅 타입(Types of route)

라우팅 타입	설명
	ip route는 ip 명령의 일부분이다. 네트워크로 연결된 다른 노드에 대한 경로 정보를 유지하는 커널 라우팅 테이블(kernel routing tables)의 라우팅 항목을 관리하는 데 사용한다. 모든 패킷은 IP 주소와 일치하는 prefix 기반으로 경로(route)를 따른다. 만약 해당 패킷에 여러 경로가 매칭되는 경우 가장 긴 일치(matching) prefix가 선택된다.
unicast	route entry(라우팅 항목)는 route prefix가 적용되는 목적지에 대한 실제 경로를 설명한다.
unreachable	이 목적지(Destinations)는 도달할 수 없다. 패킷이 삭제되고 호스트에 접근할 수 없는 ICMP 메시지가 생성된다. 로컬 발신자에게 EHOSTUNREACH 에러가 발생한다.
blackhole	이 목적지(Destinations)는 도달할 수 없다. 패킷은 아무 말 않고 삭제된다. 로컬 발신자에게 EINVAL 에러가 발생한다.
prohibit	이 목적지(Destinations)는 도달할 수 없다. 패킷이 삭제되고 관리상으로 금지된 ICMP 메시지 통신이 생성된다. 로컬 발신자에게 EACCES 에러가 발생한다.
local	목적지가 해당 호스트에 할당되었다. 패킷이 루프백되어(looped back) 로컬로 전달된다.
broadcast	목적지가 브로드캐스트 주소이다. 패킷은 링크 브로드캐스트로 전송된다.
throw	정책 규칙(policy rules)과 함께 사용되는 특수 제어 route이다. 해당 route를 선택하면 아무런 route를 찾을 수 없다는 것으로 간주하여, 라우팅 테이블의 조회가 종료된다. 정책 라우팅이 없다면 라우팅 테이블에 route가 없는 것과 같다. 패킷이 삭제되고 로컬 발신자에게 ENETUNREACH 에러가 발생한다.
nat	Warning: Linux 2.6에서 더 이상 지원되지 않습니다. prefix가 포함된 목적지(Destinations)는 dummy(or external) 주소로 간주된다. 그리고 이것은 포워딩(forwarding) 전에 real(or internal) 주소로 변환해야 한다. 변환할 주소는 이 속성으로 선택된다.
anycast	구현되지(not implemented) 않은 목적지(Destinations)는 이 호스트에 할당된 애니캐스트 주소이다. 주로 local과 동일하다. 한 가지 차이점은 이러한 주소들은 패킷의 출발지 주소로 사용될 때 유효하지 않다.
multicast	멀티캐스트 라우팅에 사용되는 특수 타입이다. 일반 라우팅 테이블에는 존재하지 않는다.

IP 명령의 예시

- \$ ip -4 route # 라우팅 테이블 보여주기
- \$ ip -6 route
- \$ ip -r address
- \$ ip -a address list
- \$ ip -4 link
- \$ ip -6 link
- \$ ip -a maddress list
- \$ ip -a neighbour list 또는 ip neigh ### 커널의 현재 이웃 테이블을 보여줍니다
- \$ ip addr show dev eth0 ### eth0에 대한 정보 표시
- ### 동일한 디바이스에 여러개의 주소 할당

```
$ sudo ip address add 192.168.121.241/24 dev eth0
$ sudo ip address add 192.168.121.45/24 dev eth0
```
- \$ sudo ip address del 192.168.121.45/24 dev eth0 ### eth0에서 IP주소를 제거
- ### 인터페이스 UP/DOWN 상태 변경

```
ip link set dev {DEVICE} {up|down}
$ ip link set dev eth0 up
$ ip link set dev eth0 down
$ ip link set dev wlan0 down
$ ip link set dev wlan0 up
```
- ### 라우팅 리스트 보기

```
$ ip route
```

- \$ ip route list
\$ ip route list SELECTOR
- ### 새 라우팅 경로 추가하기
\$ ip route add 192.168.121.0/24 via 192.168.121.1 ### 게이트웨이 (192.168.1.1)를 통해 192.168.1.0/24 에 경로 추가
\$ ip route add default via 192.168.1.1 dev em1 ### 디바이스 em1에 도달할 수 있는 로컬 게이트웨이(192.168.1.1)를 통해 default 경로 추가
\$ ip route add 192.168.1.0/24 dev em1 ### 디바이스 em1에 도달할 수 있는 192.168.1.0/24 에 경로 추가
- ### 디폴트 라우트 추가
\$ ip route add default via 192.168.1.254 dev eth0 ### 장치 eth0에서 도달할 수 있는 로컬 게이트웨이 192.168.1.254를 통하는 모든 주소에 대한 디폴트 라우트 추가
- ### 목적지 네트워크가 192.168.1.0/24 인 패킷을 게이트웨이 192.168.1.254로 보내지도록 라우팅 추가
\$ ip route add 192.168.1.0/24 via 192.168.1.254
- ### 목적지 네트워크가 192.168.1.0/24 인 패킷이 장치 eth0에 도달하도록 라우팅 추가
\$ ip route add 192.168.1.0/24 dev eth0
- #### 라우팅 테이블 항목 삭제
\$ ip route delete 192.168.1.0/24 via 192.168.1.1 ### 목적지 네트워크가 192.168.1.0/24 인 패킷이 게이트웨이 192.168.1.1 를 통해 나가는 경로 삭제
- ###

ifconfig 명령

This command enables us to initialize an interface, assign IP address, enable or disable an interface. It display route and network interface. You can view IP address, MAC address and MTU (Maximum Transmission Unit) with ifconfig command.

ifconfig interface [atype] options | address ...

- ifconfig eth0 down 또는 ifdown eth0 ### 특정 인터페이스 비활성화
- ifconfig eth0 up 또는 ifup eth0 ### 특정 인터페이스 활성화
- ifconfig eth0 172.16.25.125 ### 네트워크 인터페이스에 IP주소 할당
- ifconfig eth0 netmask 255.255.255.224 ### 네트워크 인터페이스에 넷마스크 할당
- ifconfig eth0 broadcast 172.16.25.63 ### 네트워크 인터페이스에 브로드캐스트 주소 할당
- ifconfig eth0 172.16.25.125 netmask 255.255.255.224 broadcast 172.16.25.63 ### IP, 넷마스크, 브로드캐스트 할당
- ifconfig eth0:0 172.16.25.127 ### 동일한 서브넷마스크에 별칭(alias) 네트워크 주소 추가
- ifconfig eth0 hw ether AA:BB:CC:DD:EE:FF ### 'hw ether' 와 같이 사용하여 MAC(Media Access Control)주소 변경