

情報工学実験 I-4
ネットワーク管理コマンド活用

055702B 池野谷克俊
担当教員:長田智和

実験日 2006年5月17日
提出期限日 2006年5月19日
提出した日 2006年5月19日

1 問題

課題 1

各自のコンピュータから他のコンピュータへ以下の ping コマンドを実行し、表示される結果について説明せよ。また、もし相手のコンピュータがたたくネットワークに接続されているのに ping 応答が帰ってこない場合は、その理由を考察せよ。

```
ping -c 5 [ホスト名 or IP アドレス]
```

課題 2

課題 1 と同様に、他のコンピュータへ以下の ping コマンドを実行する際、以下のようにパケットサイズをデフォルト値ではなく、より大きなサイズにした場合、エコー要求を送る相手のコンピュータによってエコー応答が返ってくる場合とそうでない場合がある。パケットサイズの違いによってエコー応答が返ってくる場合とそうでない場合の実例を示し、そうなる理由を考察せよ。

```
ping -c 5 -s 65000 [ホスト名 or IP アドレス]
```

*パケットサイズは上記の値以外にいくつかのパターンで実験しても良い。

課題 3

各自のコンピュータから他のコンピュータ(できれば学科外のコンピュータ)へ traceroute コマンド実行し、表示される結果について説明せよ。なお、課題 1 の ping と同様の理由で、traceroute の結果が正しく表示されない場合があるため、本課題は ping エコー応答があるコンピュータに対して行うこと。

課題 4

各自のコンピュータで、netstat コマンドの「-i」「-r」「-s」「-a」オプションについて実行例を示し、表示される結果について説明せよ。

課題 5

各自のコンピュータで、ifconfig コマンドの「ifconfig (インターフェイス名)」オプションについて実行例を示し、表示される結果について説明せよ。また、「-a」オプションとの表示結果の違いについて説明せよ。

課題 6

各自のコンピュータで、`ifconfig` コマンドを使って、IP アドレス、サブネットワークマスク、ブロードキャストアドレスを設定せよ。また、これらが正しく設定されているか `ifconfig` コマンドを使って確認せよ（表示結果を示せ）。

課題 7

各自のコンピュータで、`route` コマンドを使ってデフォルトゲートウェイ（133.13.48.254）を設定せよ。また、デフォルトゲートウェイが正しく設定されているか `netstat -r` コマンドを使って確認せよ（表示結果を示せ）。

課題 8

各自のコンピュータで、`route` コマンドを使って任意のホストあるいはネットワークに対して、静的経路の追加および削除を行ってみよ。また、追加・削除が正しく行えているか `netstat -r` コマンドを使って確認せよ（表示結果を示せ）。

課題 9

`nslookup` の対話モード・非対話モードの両方で、任意のホスト名から IP アドレスを検索（正引き）し、表示される結果について説明せよ。また、任意の IP アドレスからホスト名を検索（逆引き）し、表示される結果について説明せよ。

課題 10

`nslookup` の対話モードで、レコードの変更を行い、SOA レコード、NS レコード、MX レコードについて、任意のドメイン名を検索し、表示される結果について説明せよ。なお、レコード変更は、`nslookup` の対話モードで以下のコマンドを実行することで行える。

```
set type={SOA|NS|MX|ANY}
```

課題 11

`nslookup` の対話モードで、`resolv.conf` に設定されているデフォルトの DNS サーバではなく、他の任意の DNS サーバを使って課題 8 と同様に任意のホスト名から IP アドレスを検索し、その結果を示せ。

課題 12

最新の BIND9 系では、nslookup に代わって、host コマンド、dig コマンドなどの使用が推奨されている。これらのコマンドを使って、課題 9 ~ 11 と同じ結果を得るにはどのような操作が必要か示せ。

2 解答及び考察

2.1 課題 1

1. 解答

実行結果

```
[j05002@~]% ping -c 5 133.13.59.22
PING 133.13.59.22 (133.13.59.22): 56 data bytes
64 bytes from 133.13.59.22: icmp_seq=0 ttl=63 time=18.336 ms
64 bytes from 133.13.59.22: icmp_seq=1 ttl=63 time=1.137 ms
64 bytes from 133.13.59.22: icmp_seq=2 ttl=63 time=3.925 ms
64 bytes from 133.13.59.22: icmp_seq=3 ttl=63 time=1.113 ms
64 bytes from 133.13.59.22: icmp_seq=4 ttl=63 time=1.068 ms

--- 133.13.59.22 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 1.068/5.115/18.336 ms
```

2. 考察

- 実行結果の 2 行目で 56 bytes のデータを送信しているのに 64 bytes のデータが相手側から送られている。これは、相手がデータを返す際にヘッダをデータに付加しているためである。
- icmp_seq というのはデータの送信番号のようなもの。ttl は相手側からこちらがわへ ping の応答が戻ってくるまでに、いくつかのルータを通過したかを表す。time は応答時間である。
- 5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss という部分は 5 つのパケットを送信して 5 つのパケットを受け取り、パケットロスは 0% であるということを表している。round-trip min/avg/max という部分は応答時間の最小時間/平均時間/最大時間を表している。

2.2 課題 2

1. 解答

実行結果

```
[j05002@~]% ping -c 5 -s 8184 133.13.59.22
PING 133.13.59.22 (133.13.59.22): 8184 data bytes
8192 bytes from 133.13.59.22: icmp_seq=0 ttl=63 time=19.667 ms
      中略
8192 bytes from 133.13.59.22: icmp_seq=4 ttl=63 time=16.295 ms

--- 133.13.59.22 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 5.8/10.931/19.667 ms
[j05002@~]% ping -c 5 -s 8185 133.13.59.22
PING 133.13.59.22 (133.13.59.22): 8185 data bytes
ping: sendto: Message too long
ping: wrote 133.13.59.22 8193 chars, ret=-1
      中略
ping: sendto: Message too long
ping: wrote 133.13.59.22 8193 chars, ret=-1

--- 133.13.59.22 ping statistics ---
5 packets transmitted, 0 packets received, 100% packet loss
```

2. 考察

- 8184 bytes のデータにヘッダが付加された 8192 bytes のデータまで応答できる。8192 bytes = 8 kbytes であるからデータの送受信の限界は 8kbytes とわかる。

2.3 課題 3

1. 解答

実行結果

```
[j05002@~]% traceroute 59.106.41.118
traceroute to 59.106.41.118 (59.106.41.118), 30 hops max, 40 byte
packets
 1 133.13.51.193 (133.13.51.193) 1.381 ms 0.39 ms 0.315 ms
      中略
 4 133-13-249-2.cc.u-ryukyu.ac.jp (133.13.249.2) 2.162 ms 2.385 ms
1.87 ms
 5 * * *
      中略
 8 tkgrt1x-grt2b-3.bb.sakura.ad.jp (202.181.110.146) 46.028 ms 42.795
ms 42.735 ms
 9 n2.59-106-41-118.mixi.jp (59.106.41.118) 41.393 ms 43.903 ms
43.27 ms
```

2. 考察

- ネットワーク上で送受信されるパケットのヘッダには、TTL というフィールドが存在する。TTL とは Time To Live の略で、そのパケットが『ネットワークで生存できる時間』を表している。パケットがルータを 1 つ通過するたびに TTL の値は 1 だけ引かれていき、TTL が 0 になったら、その時点でパケットを破棄し、生成元のホストへ『パケットを破棄しました』という意味の ICMP TIME CEDED というパケットを返す。もし ICMP TIME EXCEEDED

が返ってこなかった場合は、が表示される。実行結果に表示されている、30 hops max というのは30個のルータを通過できるということを表している。

2.4 課題 4

1. 解答

実行結果:netstat -i

```
[j05002@~]% netstat -i
Name Mtu Network Address Ipkts Ierrs Opkts Oerrs
Coll
lo0 16384 <Link#1>
0
lo0 16384 localhost ::1 38300 - 38300 -
-
lo0 16384 fe80:1::1 fe80:1::1 38300 - 38300 -
-
lo0 16384 127 localhost 38300 - 38300 -
-
gif0* 1280 <Link#2>
0
stf0* 1280 <Link#3>
0
en0 1500 <Link#4> 00:11:24:7b:71:ae 263770 0 8996 0
0
en0 1500 (16)00:00:ff:0f:5e 263770 0 8996 0
0
en0 1500 133.13.48/20 nw0502.st.ie.u- 263770 - 8996 -
-
en1 1500 <Link#5> 00:11:24:90:ef:d6 325105 0 10633 0
0
fw0* 2030 <Link#6> 00:11:24:ff:fe:7b:71:ae 0 0 0
0
0
```

2. 考察

- 実行結果の各項目を表にまとめた

Name	ネットワークインターフェイス名
Mtu	パケットサイズの上限
Network	ネットワークアドレス
Address	ホスト名・IP アドレス
Ipkts	起動してからの受信パケット数
Ierrs	起動してからの入力エラー数
Opkts	起動してからの送信パケット数
Oerrs	起動してからの送信エラー数
Coll	起動してから検出された衝突の回数

実行結果:netstat -r

```
[j05002@~]% netstat -r
Routing tables

Internet:
Destination      Gateway          Flags    Refs      Use  Netif
Expire
default          router.ie.u-ryukyu UGSc     7         48   en0
127              localhost       UCS      0         0    lo0
localhost        localhost       UH       14        36721 lo0
133.13.48/20     link#4         UCS      32         0    en0
kanai.ie.u-ryukyu. 0:13:21:c8:63:3b UHLW     0         25   en0
1200
news.ie.u-ryukyu.a 0:13:21:c8:60:c7 UHLW     2         76   en0
1018
sabira.ie.u-ryukyu 0:d:93:4a:c0:62  UHLW     0         14   en0
1144
                中略

Internet6:
Destination      Gateway          Flags      Netif  Expire
localhost        localhost       UH         lo0
fe80::%lo0       fe80::1%lo0    Uc         lo0
fe80::1%lo0      link#1         UHL        lo0
fe80::%en1       link#5         UC         en1
fe80::206:d6ff:fe4 0:6:d6:4a:40:8 UHLW      en1
ff01::           localhost       U          lo0
ff02::%lo0       localhost       UC         lo0
```

3. 考察

- 実行結果の各項目について表でまとめた

Destination	宛先サイト
Gateway	ゲートウェイとなっているホスト名
Flags	経路の特性
Refs	現在、この経路情報を参照している接続数
Use	この経路を経由し、送信されたパケット総数
Netif	ネットワークインターフェイス名
Expire	この経路情報の有効期限

実行結果:netstat -s

```
[j05002@~]% netstat -s
tcp:
    47560 packets sent
        14627 data packets (4314444 bytes)
        60 data packets (21832 bytes) retransmitted
        0 resends initiated by MTU discovery
        18286 ack-only packets (1962 delayed)

        中略

    0 persist timeouts
        0 connections dropped by persist timeout
    3 keepalive timeouts
        0 keepalive probes sent
        1 connection dropped by keepalive
    1689 correct ACK header predictions
    12323 correct data packet header predictions
udp:
    189047 datagrams received
    0 with incomplete header

        中略

    0 not for hashed pcb
    134036 delivered
    7622 datagrams output
ip:
    266949 total packets received
    0 bad header checksums
    0 with size smaller than minimum
    0 with data size < data length

        中略

    0 datagrams that can't be fragmented
    0 tunneling packets that can't find gif
    0 datagrams with bad address in header
icmp:
    154 calls to icmp_error
    0 errors not generated 'cuz old message was icmp
    Output histogram:

        中略

        echo: 108
        time exceeded: 24
    108 message responses generated
    ICMP address mask responses are disabled
igmp:
    5367 messages received
    0 messages received with too few bytes

        中略

    4923 membership reports received for groups to which we belong
    120 membership reports sent
```


実行結果:netstat -s

```
ipsec:
  0 inbound packets processed successfully
  0 inbound packets violated process security policy
  0 inbound packets with no SA available
  0 invalid inbound packets
      中略
  0 outbound packets with no SA available
  0 invalid outbound packets
  0 outbound packets failed due to insufficient memory
  0 outbound packets with no route
ip6:
  4135 total packets received
  0 with size smaller than minimum
  0 with data size < data length
  0 with bad options
      中略
  source addresses of same scope
    1 node-local
    606 link-locals
  11 forward cache hit
  1 forward cache miss
icmp6:
  0 calls to icmp_error
  0 errors not generated because old message was icmp error or so
  0 errors not generated because rate limitation
  Output histogram:
      中略
  0 bad neighbor advertisement messages
  0 bad router advertisement messages
  0 bad redirect messages
  0 path MTU changes
ipsec6:
  0 inbound packets processed successfully
      中略
  0 invalid outbound packets
  0 outbound packets failed due to insufficient memory
  0 outbound packets with no route
pfkey:
  0 requests sent to userland
      中略
  0 messages toward all sockets
  0 messages toward registered sockets
  0 messages with memory allocation failure
```

4. 考察

- netstat -s コマンドはホストのネットワーク統計情報を表示する。IP や TCP/UDP,ICMP といったプロトコルごとの統計情報が確認できる。
- IP … 処理した IP パケットの統計値
ICMP … ICMP は、ルータやホスト間で通信されるネットワーク状態通知のためのパケット。システム的な情報が表示される。
TCP … TCP はコネクション指向プロトコル。

UDP ... UDP では TCP とは異なりコネクションの概念は無い。

実行結果:netstat -a

```
[j05002@~]% netstat -a
Active Internet connections (including servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address
(state)
tcp4    0      0 *.*                      *.*
CLOSED
tcp4    0      0 *.*                      *.*
CLOSED
tcp4    0      0 *.svrloc                 *.*
LISTEN
tcp4    0      0 *.6000                   *.*

          中略

ESTABLISHED
tcp4    0      0 *.5680                   *.*
LISTEN
tcp4    0      0 localhost.netinfo-loca  *.*
LISTEN
udp4    0      0 *.*                      *.*
udp4    0      0 *.svrloc                 *.*
udp4    0      0 *.mdns                   *.*

          中略

udp4    0      0 *.ntp                    *.*
udp4    0      0 *.ipp                    *.*
udp4    0      0 localhost.netinfo-loca  *.*
udp4    0      0 *.syslog                 *.*
udp6    0      0 *.514                    *.*
icm6    0      0 *.*                      *.*

Active LOCAL (UNIX) domain sockets
Address Type Recv-Q Send-Q Inode Conn Refs Nextref Addr
1a15620 stream 0 0 0 1a15348 0 0
1a15348 stream 0 0 0 1a15620 0 0

          中略

1a15cb0 dgram 0 0 0 1a15dc8 1a15dc8 0
1a15e00 dgram 0 0 0 1a15fc0 0 1a15f88
1a15f88 dgram 0 0 0 1a15fc0 0 1a15e38
1a15e38 dgram 0 0 0 1a15fc0 0 1a15e70
1a15e70 dgram 0 0 0 1a15fc0 0 1a15f50
1a15f50 dgram 0 0 0 1a15fc0 0 0
1a15fc0 dgram 0 0 1a2f5f8 0 1a15578 0
/var/run/syslog
```

5. 考察

- netstat -a コマンドは現在のネットワークの接続の一覧が表示される。

2.5 課題 5

1. 解答

実行結果

```
[j05002@~]% ifconfig en1
en1: flags=8863<UP,BROADCAST,SMART,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
    inet6 fe80::211:24ff:fe90:efd6 prefixlen 64 scopeid 0x5
    inet 133.13.59.2 netmask 0xffff000 broadcast 133.13.63.255
    inet6 2001:2f8:1c:d048:211:24ff:fe90:efd6 prefixlen 64 autoconf
    ether 00:11:24:90:ef:d6
    media: autoselect status: active
    supported media: autoselect
[j05002@~]% ifconfig -a
lo0: flags=8049<UP,LOOPBACK,RUNNING,MULTICAST> mtu 16384
    inet6 ::1 prefixlen 128
    inet6 fe80::1 prefixlen 64 scopeid 0x1
    inet 127.0.0.1 netmask 0xff000000
gif0: flags=8010<POINTOPOINT,MULTICAST> mtu 1280
stf0: flags=0<> mtu 1280
en0: flags=8822<BROADCAST,SMART,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
    ether 00:11:24:7b:71:ae
    media: autoselect (<unknown type>)
    supported media: none autoselect 10baseT/UTP <half-duplex>
10baseT/UTP <full-duplex> 10baseT/UTP <full-duplex,hw-loopback>
100baseTX <half-duplex> 100baseTX <full-duplex> 100baseTX
<full-duplex,hw-loopback>
en1: flags=8863<UP,BROADCAST,SMART,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
    inet6 fe80::211:24ff:fe90:efd6 prefixlen 64 scopeid 0x5
    inet 133.13.59.2 netmask 0xffff000 broadcast 133.13.63.255
    inet6 2001:2f8:1c:d048:211:24ff:fe90:efd6 prefixlen 64 autoconf
    ether 00:11:24:90:ef:d6
    media: autoselect status: active
    supported media: autoselect
fw0: flags=8822<BROADCAST,SMART,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 2030
    lladdr 00:11:24:ff:fe:7b:71:ae
    media: autoselect <full-duplex> status: inactive
    supported media: autoselect <full-duplex>
```

2. 考察

- -a オプションを付けると停止しているものも含めた全てのインターフェイスの状態を表示する。また en0 は Ethernet を、en1 は AirMac の情報を表示している。

2.6 課題 6

1. 解答

実行結果

```
[j05002@~]% ifconfig
lo0: flags=8049<UP,LOOPBACK,RUNNING,MULTICAST> mtu 16384
    inet6 ::1 prefixlen 128
    inet6 fe80::1 prefixlen 64 scopeid 0x1
    inet 127.0.0.1 netmask 0xff000000
gif0: flags=8010<POINTOPOINT,MULTICAST> mtu 1280
stf0: flags=0<> mtu 1280
en0: flags=8863<UP,BROADCAST,SMART,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
    inet6 fe80::211:24ff:fe7b:71ae prefixlen 64 scopeid 0x4
    inet6 2001:2f8:1c:d048:211:24ff:fe7b:71ae prefixlen 64 autoconf
    inet 169.254.150.130 netmask 0xffff0000 broadcast
    169.254.255.255
    ether 00:11:24:7b:71:ae
    media: autoselect (100baseTX <full-duplex>) status: active
    supported media: none autoselect 10baseT/UTP <half-duplex>
    10baseT/UTP <full-duplex> 10baseT/UTP <full-duplex,hw-loopback>
    100baseTX <half-duplex> 100baseTX <full-duplex> 100baseTX
    <full-duplex,hw-loopback>
eni: flags=8863<UP,BROADCAST,SMART,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
    ether 00:11:24:90:ef:d6
    media: autoselect (<unknown type>) status: inactive
    supported media: autoselect
fw0: flags=8822<BROADCAST,SMART,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 2030
    lladdr 00:11:24:ff:fe:7b:71:ae
    media: autoselect <full-duplex> status: inactive
    supported media: autoselect <full-duplex>
[j05002@~]% sudo ifconfig en0 133.13.59.2 netmask 0xffff000 broadcast
% 255.255.240.0
Password:
[j05002@~]% ifconfig
lo0: flags=8049<UP,LOOPBACK,RUNNING,MULTICAST> mtu 16384
    inet6 ::1 prefixlen 128
    inet6 fe80::1 prefixlen 64 scopeid 0x1
    inet 127.0.0.1 netmask 0xff000000
gif0: flags=8010<POINTOPOINT,MULTICAST> mtu 1280
stf0: flags=0<> mtu 1280
en0: flags=8863<UP,BROADCAST,SMART,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
    inet6 fe80::211:24ff:fe7b:71ae prefixlen 64 scopeid 0x4
    inet6 2001:2f8:1c:d048:211:24ff:fe7b:71ae prefixlen 64 autoconf
    inet 133.13.59.2 netmask 0xffff000 broadcast 255.255.240.0
    ether 00:11:24:7b:71:ae
    media: autoselect (100baseTX <full-duplex>) status: active
    supported media: none autoselect 10baseT/UTP <half-duplex>
    10baseT/UTP <full-duplex> 10baseT/UTP <full-duplex,hw-loopback>
    100baseTX <half-duplex> 100baseTX <full-duplex> 100baseTX
    <full-duplex,hw-loopback>
eni: flags=8863<UP,BROADCAST,SMART,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 1500
    ether 00:11:24:90:ef:d6
    media: autoselect (<unknown type>) status: inactive
    supported media: autoselect
fw0: flags=8822<BROADCAST,SMART,SIMPLEX,MULTICAST> mtu 2030
    lladdr 00:11:24:ff:fe:7b:71:ae
    media: autoselect <full-duplex> status: inactive
    supported media: autoselect <full-duplex>
```

2. 考察

- IP アドレス、サブネットマスク、ブロードキャストを設定する場合は、ifconfig インターフェイス名 netmask サブネットアドレス broadcast ブロードキャストアドレス というコマンドを実行すればよい。また、IP アドレスの設定にはルート権限が必要なので”sudo”コマンドを使う必要がある。

2.7 課題 7

1. 解答

実行結果

```
[j05002@~]% sudo route add default 133.13.48.254
add net default: gateway 133.13.48.254
[j05002@~]% netstat -r
Routing tables

Internet:
Destination      Gateway          Flags    Refs      Use  Netif
Expire
default          router.ie.u-ryukyu UGSc     0         0    en0
127              localhost       UCS      0         0    lo0
localhost        localhost       UH       70        25973  lo0
                  中略

Internet6:
Destination      Gateway          Flags    Netif  Expire
localhost        localhost       UH       lo0
fe80::%lo0       fe80::1%lo0    Uc       lo0
fe80::1%lo0      link#1         UHL      lo0
fe80::%en1       link#5         UC       en1
fe80::206:d6ff:fe4 0:6:d6:4a:40:8 UHLW     en1
fe80::211:24ff:fe7 0:11:24:7b:71:ae UHLW     en1
ff01::           localhost       U        lo0
ff02::%lo0       localhost       UC       lo0
ff02::%en1       link#5         UC       en1
```

2. 考察

- route add を使えば経路の追加ができる。この場合もルート権限が必要なので”sudo” コマンドを使う必要がある。

2.8 課題 8

1. 解答

実行結果-追加-

```
[j05002@~]% sudo route add 196.143.32.2 196.143.33.3
Password:
add host 196.143.32.2: gateway 196.143.33.3
[j05002@~]% netstat -r
Routing tables

Internet:
Destination      Gateway          Flags    Refs      Use  Netif
Expire
default          router.ie.u-ryukyu UGSc     12        0    en0
127              localhost       UCS      0         0    lo0
                  中略
nw0502.st.ie.u-ryu localhost       UHS      0         0    lo0
169.254          link#4          UCS      0         0    en0
196.143.32.2    196.143.33.3   UGHS     0         0    en0

Internet6:
Destination      Gateway          Flags    Netif  Expire
localhost        localhost       UH       lo0
fe80::%lo0       fe80::1%lo0    Uc       lo0
fe80::1%lo0      link#1          UHL      lo0
fe80::%en1       link#5          UC       en1
fe80::206:d6ff:fe4 0:6:d6:4a:40:8 UHLW     en1
fe80::211:24ff:fe7 0:11:24:7b:71:ae UHLW     en1
ff01::           localhost       U        lo0
ff02::%lo0       localhost       UC       lo0
ff02::%en1       link#5          UC       en1
```

実行結果-削除-

```
[j05002@~]% sudo route delete 196.143.32.2 196.143.33.3
delete host 196.143.32.2: gateway 196.143.33.3
[j05002@~]% netstat -r
Routing tables

Internet:
Destination      Gateway          Flags    Refs      Use  Netif
Expire
default          router.ie.u-ryukyu UGSc     11        0    en0
127              localhost       UCS      0         0    lo0
localhost        localhost       UH       19       29579 lo0
                  中略
nw0502.st.ie.u-ryu localhost       UHS      0         0    lo0
169.254          link#4          UCS      0         0    en0

Internet6:
Destination      Gateway          Flags    Netif  Expire
localhost        localhost       UH       lo0
fe80::%lo0       fe80::1%lo0    Uc       lo0
fe80::1%lo0      link#1          UHL      lo0
fe80::%en1       link#5          UC       en1
fe80::206:d6ff:fe4 0:6:d6:4a:40:8 UHLW     en1
fe80::211:24ff:fe7 0:11:24:7b:71:ae UHLW     en1
ff01::           localhost       U        lo0
ff02::%lo0       localhost       UC       lo0
ff02::%en1       link#5          UC       en1
```

2. 考察

- 経路の追加には route add を、経路の削除には route delete を用い
ればよい。

2.9 課題 9

1. 解答

実行結果

```
[j050020~]% nslookup
Note: nslookup is deprecated and may be removed from future releases.
Consider using the 'dig' or 'host' programs instead. Run nslookup with
the '-sil[ent]' option to prevent this message from appearing.
> nw0530.st.ie.u-ryukyu.ac.jp
Server:          133.13.48.2
Address:         133.13.48.2#53

Name:   nw0530.st.ie.u-ryukyu.ac.jp
Address: 133.13.59.30
> 133.13.59.17
Server:          133.13.48.2
Address:         133.13.48.2#53

17.59.13.133.in-addr.arpa      name = nw0517.st.ie.u-ryukyu.ac.jp.
> exit

[j050020~]% nslookup 133.13.59.59
Note: nslookup is deprecated and may be removed from future releases.
Consider using the 'dig' or 'host' programs instead. Run nslookup with
the '-sil[ent]' option to prevent this message from appearing.
Server:          133.13.48.3
Address:         133.13.48.3#53

59.59.13.133.in-addr.arpa      name = nw0559.st.ie.u-ryukyu.ac.jp.

[j050020~]% nslookup nw0566.st.ie.u-ryukyu.ac.jp
Note: nslookup is deprecated and may be removed from future releases.
Consider using the 'dig' or 'host' programs instead. Run nslookup with
the '-sil[ent]' option to prevent this message from appearing.
Server:          133.13.48.3
Address:         133.13.48.3#53

Name:   nw0566.st.ie.u-ryukyu.ac.jp
Address: 133.13.59.66
```

2. 考察

- 引数なしで nslookup コマンドを実行すると対話モードになる。対話モードではコマンドラインに IP アドレスやホスト名を入力すればよい。引数に IP アドレスやホスト名を指定すると非対話モードで実行される。nslookup を実行すると、nslookup コマンドは近い将来消去される可能性があるので代わりに dig コマンドや host コマンドを使うことを勧めるメッセージが表示される。

2.10 課題 10

1. 解答

実行結果

```
[j05002@~]% nslookup
Note: nslookup is deprecated and may be removed from future releases.
Consider using the 'dig' or 'host' programs instead. Run nslookup with
the '-sil[ent]' option to prevent this message from appearing.
> set type=SOA
> mixi.jp
Server:          133.13.48.3
Address:         133.13.48.3#53

Non-authoritative answer:
mixi.jp
      origin = ns1.find-job.net
      mail addr = hostmaster.find-job.net
      serial = 2006051501
      refresh = 600
      retry = 300
      expire = 86400
      minimum = 600

Authoritative answers can be found from:
mixi.jp nameserver = ns1.find-job.net.
mixi.jp nameserver = ns2.find-job.net.
ns1.find-job.net      internet address = 211.128.98.214
ns2.find-job.net      internet address = 210.188.228.9
> set type=NS
> mixi.jp
Server:          133.13.48.3
Address:         133.13.48.3#53

Non-authoritative answer:
mixi.jp nameserver = ns2.find-job.net.
mixi.jp nameserver = ns1.find-job.net.

Authoritative answers can be found from:
ns1.find-job.net      internet address = 211.128.98.214
ns2.find-job.net      internet address = 210.188.228.9
> set type=MX
> mixi.jp
Server:          133.13.48.3
Address:         133.13.48.3#53

Non-authoritative answer:
mixi.jp mail exchanger = 10 mx1.find-job.net.
mixi.jp mail exchanger = 20 mx2.find-job.net.

Authoritative answers can be found from:
mixi.jp nameserver = ns2.find-job.net.
mixi.jp nameserver = ns1.find-job.net.
ns1.find-job.net      internet address = 211.128.98.214
ns2.find-job.net      internet address = 210.188.228.9
```

ソースは次のページに続いています

実行結果

```
> set type=ANY
> mixi.jp
Server:          133.13.48.3
Address:         133.13.48.3#53

Non-authoritative answer:
mixi.jp mail exchanger = 20 mx2.find-job.net.
mixi.jp mail exchanger = 10 mx1.find-job.net.
mixi.jp
      origin = ns1.find-job.net
      mail addr = hostmaster.find-job.net
      serial = 2006051501
      refresh = 600
      retry = 300
      expire = 86400
      minimum = 600
Name:   mixi.jp
Address: 59.106.41.118
Name:   mixi.jp
Address: 59.106.41.119
Name:   mixi.jp
Address: 59.106.41.69
Name:   mixi.jp
Address: 59.106.41.74
Name:   mixi.jp
Address: 59.106.41.84
Name:   mixi.jp
Address: 59.106.41.101
Name:   mixi.jp
Address: 59.106.41.102
Name:   mixi.jp
Address: 59.106.41.116
Name:   mixi.jp
Address: 59.106.41.117
mixi.jp nameserver = ns1.find-job.net.
mixi.jp nameserver = ns2.find-job.net.

Authoritative answers can be found from:
mixi.jp nameserver = ns2.find-job.net.
mixi.jp nameserver = ns1.find-job.net.
ns1.find-job.net      internet address = 211.128.98.214
ns2.find-job.net      internet address = 210.188.228.9
```

2. 考察

- SOA レコードを用いるとドメイン名の管理情報を調べることができる。
origin = ns1.find-job.net(ネームサーバー) mail addr = hostmaster.find-job.net serial = 2006051501(シリアルナンバー) refresh = 600(再試行時間間隔) retry = 300 expire = 86400(レコードの有効期限) minimum = 600
- NS レコードを用いるとドメイン名のネームサーバーを調べることができる。 mixi.jp nameserver = ns2.find-job.net.(セカンダリーネームサーバー) mixi.jp nameserver = ns1.find-job.net.(プライマリーネームサーバー) ns1.find-job.net internet address = 211.128.98.214(プライマリーネームサーバーのグローバル IP アドレス) ns2.find-job.net internet address = 210.188.228.9(セカンダリーネームサーバーのグローバル IP アドレス)

- MX レコードを用いるとドメイン名のネームサーバーに加え、メール配信先を調べることができる。
 mixi.jp mail exchanger = 10 mx1.find-job.net.
 mixi.jp mail exchanger = 20 mx2.find-job.net.
 この二つがメール配信先のドメイン名
- ANY レコードを用いるとドメイン名の IP アドレス、ネームサーバ、メール配信先を調べることができる。

2.11 課題 11

1. 解答

実行結果

```
[j05002@~]% nslookup
Note: nslookup is deprecated and may be removed from future releases.
Consider using the 'dig' or 'host' programs instead. Run nslookup with
the '-sil[ent]' option to prevent this message from appearing.
> 133.13.59.2
Server:          133.13.48.2
Address:         133.13.48.2#53

2.59.13.133.in-addr.arpa      name = nw0502.st.ie.u-ryukyu.ac.jp.
> server 133.13.48.3
Default server: 133.13.48.3
Address: 133.13.48.3#53
> 133.13.59.2
Server:          133.13.48.3
Address:         133.13.48.3#53

2.59.13.133.in-addr.arpa      name = nw0502.st.ie.u-ryukyu.ac.jp.
```

2. 考察

- デフォルトの DNS サーバは 133.13.48.2 なので対話モードで、server 133.13.48.3 とし、実行すると他の DNS サーバで検索できる。

2.12 課題 12

1. 解答

実行結果-host,dig で課題 9-

```
[j05002@~]% host mixi.jp
mixi.jp has address 59.106.41.117
mixi.jp has address 59.106.41.118
mixi.jp has address 59.106.41.119
mixi.jp has address 59.106.41.69
mixi.jp has address 59.106.41.74
mixi.jp has address 59.106.41.84
mixi.jp has address 59.106.41.101
mixi.jp has address 59.106.41.102
mixi.jp has address 59.106.41.116
[j05002@~]% host 59.106.41.117
117.41.106.59.in-addr.arpa domain name pointer n2.59-106-41-117.mixi.jp.
[j05002@~]% dig mixi.jp

; <<>> DiG 9.2.2 <<>> mixi.jp
;; global options: printcmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 64658
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 9, AUTHORITY: 2, ADDITIONAL: 2

;; QUESTION SECTION:
;mixi.jp.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
mixi.jp.                54      IN      A      59.106.41.101
mixi.jp.                54      IN      A      59.106.41.102
mixi.jp.                54      IN      A      59.106.41.116
mixi.jp.                54      IN      A      59.106.41.117
mixi.jp.                54      IN      A      59.106.41.118
mixi.jp.                54      IN      A      59.106.41.119
mixi.jp.                54      IN      A      59.106.41.69
mixi.jp.                54      IN      A      59.106.41.74
mixi.jp.                54      IN      A      59.106.41.84

;; AUTHORITY SECTION:
mixi.jp.                54      IN      NS     ns2.find-job.net.
mixi.jp.                54      IN      NS     ns1.find-job.net.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns1.find-job.net.      81549  IN      A      211.128.98.214
ns2.find-job.net.      81549  IN      A      210.188.228.9

;; Query time: 81 msec
;; SERVER: 210.131.113.126#53(210.131.113.126)
;; WHEN: Mon May 15 22:37:26 2006
;; MSG SIZE rcvd: 249

[j05002@~]% dig -x 59.106.41.117 ptr

; <<>> DiG 9.2.2 <<>> -x 59.106.41.117 ptr
;; global options: printcmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 17050
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 2, ADDITIONAL: 0

;; QUESTION SECTION:
;117.41.106.59.in-addr.arpa.  IN      PTR

;; ANSWER SECTION:
117.41.106.59.in-addr.arpa. 3402 IN      PTR
n2.59-106-41-117.mixi.jp.

;; AUTHORITY SECTION:
41.106.59.in-addr.arpa. 3402 IN      NS     ns2.dns.ne.jp.
41.106.59.in-addr.arpa. 3402 IN      NS     ns1.dns.ne.jp.

;; Query time: 22 msec
;; SERVER: 133.13.48.2#53(133.13.48.2)
;; WHEN: Tue May 16 17:07:15 2006
;; MSG SIZE rcvd: 125
```

実行結果-host,deg で課題 10-

```
[j05002@~]% host -t soa mixi.jp
mixi.jp SOA ns1.find-job.net. hostmaster.find-job.net. 2006051501 600
300 86400 600
[j05002@~]% host -t ns mixi.jp
mixi.jp name server ns1.find-job.net.
mixi.jp name server ns2.find-job.net.
[j05002@~]% host -t mx mixi.jp
mixi.jp mail is handled by 10 mx1.find-job.net.
mixi.jp mail is handled by 20 mx2.find-job.net.
[j05002@~]% host -t any mixi.jp
mixi.jp SOA ns1.find-job.net. hostmaster.find-job.net. 2006051501 600
300 86400 600
mixi.jp has address 59.106.41.84
mixi.jp has address 59.106.41.101
mixi.jp has address 59.106.41.102
mixi.jp has address 59.106.41.116
mixi.jp has address 59.106.41.117
mixi.jp has address 59.106.41.118
mixi.jp has address 59.106.41.119
mixi.jp has address 59.106.41.69
mixi.jp has address 59.106.41.74
mixi.jp name server ns1.find-job.net.
mixi.jp name server ns2.find-job.net.
mixi.jp mail is handled by 20 mx2.find-job.net.
mixi.jp mail is handled by 10 mx1.find-job.net.
[j05002@~]% dig SOA mixi.jp

; <<>> DiG 9.2.2 <<>> SOA mixi.jp
;; global options: printcmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 24589
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 2, ADDITIONAL: 2

;; QUESTION SECTION:
;mixi.jp.                IN      SOA

;; ANSWER SECTION:
mixi.jp.                 323     IN      SOA
ns1.find-job.net. hostmaster.find-job.net. 2006051501 600 300
86400 600

;; AUTHORITY SECTION:
mixi.jp.                 135     IN      NS      ns2.find-job.net.
mixi.jp.                 135     IN      NS      ns1.find-job.net.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns1.find-job.net.       169334  IN      A       211.128.98.214
ns2.find-job.net.       169334  IN      A       210.188.228.9

;; Query time: 70 msec
;; SERVER: 202.248.0.72#53(202.248.0.72)
;; WHEN: Mon May 15 22:34:21 2006
;; MSG SIZE rcvd: 152
```

ソースは次のページへ続きます

実行結果-host,dig で課題 10-

```
[j05002@~]% dig NS mixi.jp

;<<>> DiG 9.2.2 <<>> NS mixi.jp
;; global options: printcmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 46021
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 2

;; QUESTION SECTION:
;mixi.jp.                IN      NS

;; ANSWER SECTION:
mixi.jp.                 85      IN      NS      ns2.find-job.net.
mixi.jp.                 85      IN      NS      ns1.find-job.net.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns1.find-job.net.       169284  IN      A       211.128.98.214
ns2.find-job.net.       169284  IN      A       210.188.228.9

;; Query time: 81 msec
;; SERVER: 202.248.0.72#53(202.248.0.72)
;; WHEN: Mon May 15 22:35:11 2006
;; MSG SIZE rcvd: 105

[j05002@~]% dig MX mixi.jp

;<<>> DiG 9.2.2 <<>> MX mixi.jp
;; global options: printcmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 17088
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 2, AUTHORITY: 2, ADDITIONAL: 4

;; QUESTION SECTION:
;mixi.jp.                IN      MX

;; ANSWER SECTION:
mixi.jp.                 600     IN      MX      10 mx1.find-job.net.
mixi.jp.                 600     IN      MX      20 mx2.find-job.net.

;; AUTHORITY SECTION:
mixi.jp.                 148     IN      NS      ns1.find-job.net.
mixi.jp.                 148     IN      NS      ns2.find-job.net.

;; ADDITIONAL SECTION:
mx1.find-job.net.       7496    IN      A       219.106.230.76
mx2.find-job.net.       5781    IN      A       65.61.157.201
ns1.find-job.net.       81643   IN      A       211.128.98.214
ns2.find-job.net.       81643   IN      A       210.188.228.9

;; Query time: 86 msec
;; SERVER: 210.131.113.126#53(210.131.113.126)
;; WHEN: Mon May 15 22:35:52 2006
;; MSG SIZE rcvd: 177
```

ソースは次のページに続きます

実行結果-host,dig で課題 10-

```
[j050020~]% dig ANY mixi.jp

; <<>> DiG 9.2.2 <<>> ANY mixi.jp
;; global options: printcmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 11906
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 12, AUTHORITY: 2, ADDITIONAL: 2

;; QUESTION SECTION:
mixi.jp.                IN      ANY

;; ANSWER SECTION:
mixi.jp.                200     IN      SOA
ns1.find-job.net. hostmaster.find-job.net. 2006051501 600 300
86400 600
mixi.jp.                13      IN      A       59.106.41.116
mixi.jp.                13      IN      A       59.106.41.117
mixi.jp.                13      IN      A       59.106.41.118
mixi.jp.                13      IN      A       59.106.41.119
mixi.jp.                13      IN      A       59.106.41.69
mixi.jp.                13      IN      A       59.106.41.74
mixi.jp.                13      IN      A       59.106.41.84
mixi.jp.                13      IN      A       59.106.41.101
mixi.jp.                13      IN      A       59.106.41.102
mixi.jp.                12      IN      NS      ns2.find-job.net.
mixi.jp.                12      IN      NS      ns1.find-job.net.

;; AUTHORITY SECTION:
mixi.jp.                12      IN      NS      ns1.find-job.net.
mixi.jp.                12      IN      NS      ns2.find-job.net.

;; ADDITIONAL SECTION:
ns1.find-job.net.      169211 IN      A       211.128.98.214
ns2.find-job.net.      169211 IN      A       210.188.228.9

;; Query time: 79 msec
;; SERVER: 202.248.0.72#53(202.248.0.72)
;; WHEN: Mon May 15 22:36:24 2006
;; MSG SIZE rcvd: 324
```

実行結果-host,deg で課題 11-

```
[j05002@~]% host nw0502.st.ie.u-ryukyu.ac.jp 133.13.48.3
Using domain server:
Name: 133.13.48.3
Address: 133.13.48.3#53
Aliases:

nw0502.st.ie.u-ryukyu.ac.jp has address 133.13.59.2
[j05002@~]% dig nw0502.st.ie.u-ryukyu.ac.jp @133.13.48.3

;<<>> DiG 9.2.2 <<>> nw0502.st.ie.u-ryukyu.ac.jp @133.13.48.3
;; global options: printcmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 26966
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 2, ADDITIONAL: 4

;; QUESTION SECTION:
;nw0502.st.ie.u-ryukyu.ac.jp.      IN      A

;; ANSWER SECTION:
nw0502.st.ie.u-ryukyu.ac.jp. 86500 IN      A        133.13.59.2

;; AUTHORITY SECTION:
st.ie.u-ryukyu.ac.jp.      86500 IN      NS       nirai.ie.u-ryukyu.ac.jp.
st.ie.u-ryukyu.ac.jp.      86500 IN      NS       kanai.ie.u-ryukyu.ac.jp.

;; ADDITIONAL SECTION:
kanai.ie.u-ryukyu.ac.jp. 86500 IN      A        133.13.48.3
kanai.ie.u-ryukyu.ac.jp. 86500 IN      AAAA    2001:2f8:1c:d048::850d:3003
nirai.ie.u-ryukyu.ac.jp. 86500 IN      A        133.13.48.2
nirai.ie.u-ryukyu.ac.jp. 86500 IN      AAAA    2001:2f8:1c:d048::850d:3002

;; Query time: 19 msec
;; SERVER: 133.13.48.3#53(133.13.48.3)
;; WHEN: Tue May 16 16:54:22 2006
;; MSG SIZE rcvd: 189
```

2. 考察

- host,dig で正引き, 逆引き
host の場合、正引きは host ホスト名, 逆引きは host IP アドレスとすればよい。
dig の場合、正引きは dig ホスト名, 逆引きは dig -x IP アドレス ptr とすればよい。
- レコードの変更
host の場合 host -t レコード名 ホスト名 とすればよい。
dig の場合 dig レコード名 ホスト名 とすればよい。
- DNS サーバの変更
host の場合は host ホスト名 DNS サーバ とすればよい。
dig の場合は dig ホスト名 @DNS サーバ とすればよい。

3 感想

実行結果が長く、レポート作成が大変だった。今回学んだコマンドは絶対に必要なコマンドだなと思った。GUI がなくても色々できるようになることは大事なことだと思う。

参考文献

- [1] ネットワークの基本コマンド
<http://www.a-yu.com/net/network02.html>
- [2] nslookup コマンドで、DNS サーバーを調べよう。
<http://sakaguch.com/nslookup.html>