

問4 イーサネットを介した通信に関する次の記述を読んで、設問1, 2に答えよ。

IP ネットワークにおいて、あるホストが別のホストと通信する場合、通信相手のホストの IP アドレスを指定して通信する。下位層にイーサネットを用いるときには、通信相手のホストの MAC アドレス、又は通信相手のホストに到達可能なルータの MAC アドレスが必要になる。しかし、IP ネットワークで通信を行うアプリケーションでは、通信相手の IP アドレスやホスト名を明示的に指定することはあっても、MAC アドレスを明示的に指定することはない。したがって、IP アドレスを手掛かりとして必要な MAC アドレスを得るために、IP ネットワークでは ARP（アドレス解決プロトコル）というプロトコルが用いられる。

〔MAC アドレスに関する説明〕

イーサネットと IP を OSI 基本参照モデルに当てはめた場合、イーサネットは物理層とデータリンク層に該当し、IP はネットワーク層に該当する。つまり、IP ネットワークでの通信で取り扱う IP データグラムを、下位層のイーサネットで送信するためには、IP データグラムを a したイーサネットフレームを送信する。このとき、イーサネットフレームの宛先を表すアドレスとして用いられるのが MAC アドレスである。MAC アドレスの長さは 48 ビットであり、表現可能なアドレスの個数は b 個となる。

なお、ここでは MAC アドレスを表記する際、8 ビットごとに 2 桁の 16 進数 00 ～ FF で表し、それぞれの間はコロンで区切る。例えば、00:53:00:12:C5:8A のように表す。

〔ARP の機能の説明〕

IP アドレスを基に MAC アドレスを得る ARP の機能は、問合せとして“ARP 要求”を送信し、それに対する回答として“ARP 応答”を受け取ることで実現される。

例えば、セグメント 10.1.1.0/24 において、ホスト A（IP アドレス 10.1.1.10, MAC アドレス 00:53:00:DA:C7:0B）がホスト B（IP アドレス 10.1.1.20, MAC アドレス 00:53:00:EC:17:27）宛てに IP データグラムを送信しようとしたとき、ホスト B の MAC アドレスは ARP によって、次のようにして得られる。

- (1) ホスト A は、IP アドレス 10.1.1.20 に対する ARP 要求を送信する。このとき、ARP 要求は  される。
- (2) ARP 要求を受け取ったホスト B は、その ARP 要求が自分の IP アドレスに対する問合せであることを確認すると、自分の IP アドレス 10.1.1.20 と MAC アドレス 00:53:00:EC:17:27 を格納した ARP 応答を送信する。同じ ARP 要求を受け取ったその他のホストは、それが自分の IP アドレスに対する問合せではないので、無視する。
- (3) ホスト A は、ホスト B が送信した ARP 応答を受け取ることによって、IP アドレス 10.1.1.20 に対応する MAC アドレスが 00:53:00:EC:17:27 であることが分かる。

ホスト A は、ホスト B の IP アドレスと得られた MAC アドレスの対応付けをキャッシュする。キャッシュが破棄されるまで 10.1.1.20 宛ての IP データグラムを送る際、イーサネットフレームの宛先 MAC アドレスとして 00:53:00:EC:17:27 を使用する。

設問 1 本文中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

a に関する解答群

- |             |            |           |
|-------------|------------|-----------|
| ア 宛先として格納   | イ 送信元として格納 | ウ データ部に格納 |
| エ プリアンブルに格納 | オ ヘッダ部に格納  |           |

b に関する解答群

- |            |            |       |
|------------|------------|-------|
| ア 48       | イ 254      | ウ 256 |
| エ $2^{32}$ | オ $2^{48}$ |       |

c に関する解答群

- |                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| ア TCP セグメントとして送信 | イ UDP データグラムとして送信       |
| ウ ブロードキャスト       | エ ホスト B の MAC アドレス宛てに送信 |
| オ ユニキャスト         |                         |

設問2 次の記述中の  に入れる正しい答えを，解答群の中から選べ。

図1は，ある企業の社内ネットワークの構成（一部）である。

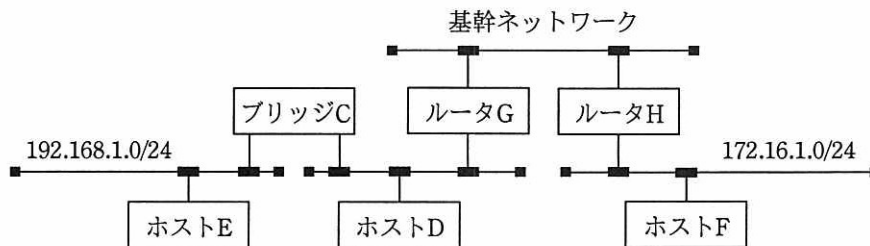


図1 ある企業の社内ネットワークの構成（一部）

このネットワークにおいて，ホストDが，幾つかの宛先にIPデータグラムを送信しようとするとき，ホストDはARPによって送信に必要なMACアドレスを得る。ここで，ホストDがIPデータグラムを送信しようとしたとき，宛先のMACアドレスはホストDにキャッシュされていないものとする。

ホストEに対してIPデータグラムを送信しようとするとき，ホストDは

d のIPアドレスに対するARP要求を送信する。

ホストFに対してIPデータグラムを送信しようとするとき，ホストDは

e のIPアドレスに対するARP要求を送信する。

解答群

ア ブリッジC

イ ホストD

ウ ホストE

エ ホストF

オ ルータG

カ ルータH