

【解答】

〔設問1〕 aーウ, bーオ, cーウ

〔設問2〕 dーウ, eーオ

【解説】

OSI 基本参照モデルの物理層とデータリンク層にイーサネットを用いた IP ネットワークにおいて、MAC アドレスを取得するために ARP（アドレス解決プロトコル）を利用することを題材にした問題である。

設問1は、イーサネットフレームや MAC アドレスの基本的な知識について問われている。設問2は、IP データグラムを送信するときの MAC アドレスを取得する宛先（同一ネットワークと別のネットワークの場合）について問われている。

〔設問1〕

ARP とは、IP アドレスから MAC アドレスを取得するためのプロトコルである。一般的な社内ネットワークで IP 通信を行う際には下位のレイヤであるデータリンク層においてイーサネットを利用している。宛先の IP アドレスは分かっているが MAC アドレスが分からないときに ARP を利用して MAC アドレスを取得する。

- ・空欄 a：IP ネットワークにおける通信で取り扱う IP データグラム（IP で送受信されるデータの単位、IP ヘッドとペイロード部で構成される）を、下位層のイーサネットで送信するためには、イーサネットフレーム（図 A）のデータ部に IP データグラムを格納して送信する必要がある。したがって、(ウ) の「データ部に格納」が入る。

なお、プリアンプルは、通信の同期に利用し、内容は 16 進表記で「AA-AA-AA-AA-AA-AA-AA-AB」となっている。

プリアンプル	宛先 MAC アドレス	送信元 MAC アドレス	タイプ	データ	FCS
8 バイト	6 バイト	6 バイト	2 バイト	46～1,500 バイト	4 バイト
物理ヘッダ	イーサネットヘッダ			データ部	トレーラ

図 A イーサネットフレームの構造

- ・空欄 b：MAC アドレスの表現可能な個数を解答する。MAC アドレスの長さが 48 ビットであることから、 2^{48} 種類のアドレスを識別できる。したがって、(オ) の「 2^{48} 」が空欄に入る。
- ・なお、MAC アドレスは先頭の 24 ビットがベンダ ID 部、次の 8 ビットが機種 ID、残りの 16 ビットがシリアル ID となるのが一般的である。
- ・空欄 c：ARP 要求の送信方法について解答する。ARP には「ARP 要求」と「ARP 応答」の 2 種類のパケットが通信に用いられる。「ARP 要求」は IP アドレスを指定して MAC アドレスを要求するために利用し、「ARP 応答」は自 IP アドレス宛に届いた「ARP 要求」に対して自 MAC アドレスを要求元に返すのに利用する。「ARP 要求」時はどのホストが当該 IP アドレスをもっているのか分からないためブロードキャスト通信で送信し、「ARP 応答」時にはユニキャスト通信で要求元に送信する。したがって、空欄には (ウ) の「ブロードキャスト」が入る。

〔設問2〕

ホスト D から同一ネットワーク上（図 B のネットワーク X）のホスト E への IP データグラム送信時と別のネットワーク上（図 B のネットワーク Z）のホスト F への IP データグラム送信時に必要な MAC アドレスがどの機器のものなのかを解答する。

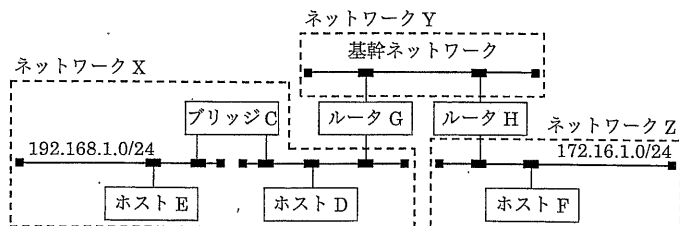


図 B ある企業の社内ネットワークの構成（一部）

ネットワーク間（図 B のネットワーク X、Y、Z）はルータで接続されており、同一ネットワーク上からは境界のルータの存在しか分からない（ブロードキャストが届く範囲が同一ネットワークのため）。

- ・空欄 d：ホスト D から同一ネットワーク上のホスト E に対して IP データグラムを送信しようとするとき、ブリッジ C が介在しても同一ネットワーク上に存在するためホスト E の MAC アドレスを取得して送信するので、空欄には (ウ) の「ホスト E」が入る。
- ・空欄 e：ホスト D から別のネットワーク上のホスト F に対して IP データグラムを送信しようとするとき、ネットワーク間の接続をしているルータの MAC アドレスを取得して送信するので、空欄には (オ) の「ルータ G」が入る。