

# 情報通信基礎II 試験問題

平成 21 年 7 月 24 日 10:30～12:00

担当 松田崇弘

以下の問いに答えなさい。参考書、ノート等の持ち込みは不可とする。

1. 以下の問いに答えなさい。

- (1) 情報通信ネットワークにおける交換とは何か、簡潔に説明しなさい。また、代表的な交換方式である回線交換とパケット交換について両者の違いがわかるように説明しなさい。
- (2) non-persistent CSMA と 1-persistent CSMA の違いについて簡潔に説明し、両者の長短所について論じなさい。

2. トランスポート層のプロトコルについて以下の問いに答えなさい。

- (1) トランスポート層におけるフロー制御と輻輳制御について両者の違いがわかるように簡潔に説明しなさい。また、TCP ではフロー制御と輻輳制御をどのような仕組みにより同時に実現しているかについて説明しなさい。
- (2) TCP の輻輳制御について考える。輻輳ウインドウサイズを  $cwnd$  (セグメント) とすると、スロースタートモードでは、送信ホストが ACK を受信する度に以下の式に従って  $cwnd$  を増加させる。

$$cwnd \leftarrow cwnd + 1 \text{ (セグメント)}$$

ただし、TCP の送信ホストは  $cwnd = 1$  の状態からデータ伝送を開始する。

トランスポート層プロトコルとして TCP を用いて、送信ホスト A、受信ホスト B の間のデータ伝送を行う。B は A から送出された 1 つのセグメントを受信すると、ただちにそのセグメントに対する ACK を送信ホスト A に向けて送出する。A は ACK を受信すると輻輳ウインドウサイズを更新し、スライディングウインドウアルゴリズムに従ってセグメントを送出する。AB 間の往復伝搬遅延時間を  $RTT$  (秒)、伝送速度を  $C$  (ビット/秒)、1 つのセグメントサイズを  $L$  (ビット) とする。ただし、 $RTT > L/C$  であるとする。ACK のサイズは無視できる程度に小さく、AB 間のリンクでパケットロスは発生しないものと仮定する。また、輻輳回避モードやフロー制御は動作しないものとする。

今、送信ホスト A が 7 つのセグメントを持っているとする。A がデータ伝送を開始してから、全てのセグメントに対する ACK を受信するまでの時間  $T$  を  $RTT$ ,  $C$ ,  $L$  を用いて表しなさい。導出過程についても記述すること。

3. 以下の条件で、Stop-and-Wait ARQ を用いてノード A からノード B までフレーム伝送を行う場合を考える。

- 送受信間の片方向の伝搬遅延時間を 240 (ミリ秒) とする。
- フレームサイズ 512 (バイト)
- ACK のサイズ 40 (バイト)
- リンクの伝送速度 64 kbps (キロビット/秒)
- ノード A は、フレーム送出後 630 (ミリ秒) の時間待っても ACK を受信しなければ、フレームを再送する。

- (1) フレームに誤りが発生しない場合のフレームの伝送効率を求めなさい。ただし、フレームの伝送効率は次式で与えられる。

$$\text{伝送効率} = \frac{\text{1つのフレームの伝送時間}}{\text{1つのフレームを送送するのに必要とする総時間}} \quad (1)$$

ただし、式(1)の分母はノード A がフレームの最初の 1 (ビット) を送出し始めてから、ACK の最後の 1 (ビット) を受信するまでの時間である。

- (2) フレームが確率 0.1 で誤り、確率 0.9 で誤りなくノード B に到着する場合を考える。ノード A がフレームを送出し始めてから ACK を受信し終わるまでの平均時間を求めなさい。

ヒント フレームの誤り率を  $q$  とする。あるフレームが  $k$  回連続して誤り、 $k+1$  回目の送出で初めて誤りなく受信ノードに到達する確率  $P_k$  は次式で与えられる。

$$P_k = q^k(1 - q)$$

4. IP アドレスについて以下の問いに答えなさい。

- (1) クラス B のネットワークアドレス 172.16.0.0/16 をもつネットワークを 255.255.240.0 のサブネットマスクを用いてサブネットに分割した場合、いくつのサブネットが作られるか。
- (2) (1) で得られた全てのサブネットのネットワークアドレス (netid + サブネットアドレス) を  $A.B.C.D/x$  の形式で表しなさい。ただし、 $0 \leq A, B, C, D \leq 255$ ,  $0 \leq x \leq 32$  である。
- (3) 図 1 は、ルータの接続構造と割り当てられた IP アドレスを表している。今、図中のルータ A は表 1 の経路表 (ルーティングテーブル) を持つものとする。CIDR(Classless Inter-Domain Routing) の仕組みによりこの経路表のエントリを可能な限り集約し、集約した後の経路表を記述しなさい。

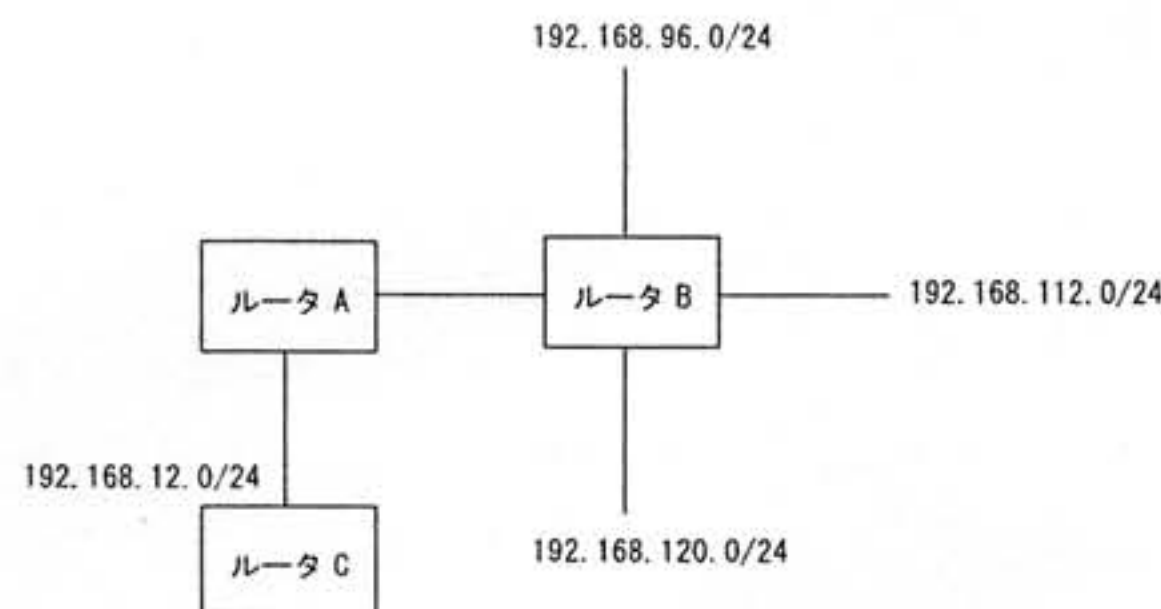


図 1: ルータの接続構造

表 1: 経路表

IP アドレス	出力先
192.168.12.0/24	ルータ C
192.168.96.0/24	ルータ B
192.168.112.0/24	ルータ B
192.168.120.0/24	ルータ B

5. 講義の感想や講義への要望について自由に述べなさい。(10 点)