

計算機ネットワーク 第1回試験問題

- 今回は、140点満点です。レポートと全試験の得点が6割以上を合格とします(たぶん)。
- 問題の意味、意図がわからないときは質問してください。
- 書きすぎないで、必要十分なことだけを書いて下さい。
- 説明は箇条書きで、簡潔に書いて下さい。キーワードとなる言葉が現れているように。
- 解答用紙の表に書ききれない時は、裏も使ってください。

問題 1 (8点) OSI 参照モデルの2, 3層が、「上位層に対して提供している機能」を説明して下さい。

2層は、「一区内で、設定なしで、パケットの送受信を可能にすること」。

3層は、「インターネット上で、IPパケットの送受信を可能にすること」。

問題 2 (8点) 「階層化された通信システムの通信」を図示してください。図中、プロトコル、インターフェイス、カプセル化という言葉を用いてください。

同一層間の決まりがプロトコル。

上下層間の決まりがインターフェイス。

同層間の通信は、下位層へパケットを渡すのが送信、下位層からパケットを受けとるのが受信、となる。

上位層のパケットは、下位層のパケットにカプセル化されて送信され、下位層のパケットから上位層のパケットを取り出すことで受信される。

問題 3 (8点) パケット交換についてです。

3.1 (4) 「パケット」の概念図を示し、パケット中の要素を説明して下さい。

パケット = ヘッダ + データ

ヘッダは、送信元アドレス、送信先アドレス、データに入れられている上位層のパケットのタイプからなる。

データには上位層のパケットがカプセル化されている。

3.2 (4) 「パケット交換器」の働きを説明して下さい。

パケットを受け取り、宛先のアドレスから宛先への経路を決め、パケットをその経路上へ送る

問題 4 (8点) インターネットのモデルについてです

4.1 (4) 昔の「インターネットの構造モデル」を図示してください。

自律システム同士をルータで結合。

接続システム同士の合意でインターネットが構築されている。

4.2 (4) 「今のインターネットの構造モデル」では、昔のモデルに比べ、何が改良されていますか？

ネットワークの構造化・階層化された。

内部と外部、バックボーン等、違うポリシーで設計運用できるようになった。

これにより、アドレスの集約が可能になった。

問題 5 (12) 媒体共有型の Ethernet での CSMA/CD 方式に関して、以下の項目について説明してください。

5.1 (2) キャリアとは何で、どのように使われるでしょう？

キャリアは、送信中であることを示す。

キャリアがないときに、送信しようとしたモノが、送信権を得る。

- 5.2 (2) フレーム (パケット) が正しく送られない場合があること
上記の送信権確保方式では, 同時送信が起こり, 衝突が起こる。
- 5.3 (2) 正しく送られたことの確認方法
送信中にキャリアを観測。異常がなければ正しく送られた。
- 5.4 (2) 正しく送られなかったときの処理
乱数時間待って, 再送信。
- 5.5 (4) ユニキャストとブロードキャストのパケットの受信処理
ユニキャストかブロードキャストかは, 宛先アドレスで判定できる。
ユニキャストの場合, 全員がフレームを受け取り, 自分宛でなければ捨てる。
ブロードキャストの場合, 全員がフレームを受け取る。

問題 6 (14 点)

- 6.1 (6) パソコンを, IP ネットワークに接続するために, 必須な (静的な) 設定項目は何でしょう。三つ挙げてください。
IP アドレス, ネットマスク, デフォルトルータ
- 6.2 (8) 一つのネットワークインターフェイスカードに, 異なる二種類のアドレス (MAC アドレスと IP アドレス) が必要なのは, なぜでしょう?
無設定で通信できる機能と, ネットワークの設定が必要なインターネット上の通信機能の, 階層構造にしたから。

問題 7 (12 点) サブネット化の問題です。ある組織では, クラス C のアドレス 4 個分の CIDR ブロックを取得しました。

- 7.1 (4) この CIDR ブロック内に, /26 のネットワークを何本作ることができますか? 計算過程も記述してください。
$$/24 = /26 + /26 + /26 + /26 = 4*(/26)$$
$$4*(/24) = 16*(/26)$$
16 本
- 7.2 (4) この CIDR ブロック内に, /23 と /25 のネットワークを 1 本ずつ作ったとします。未使用のアドレス空間の大きさを CIDR 表記してください。計算過程も記述してください。
$$/22 = /23 + /23 = /23 + /25 + (/25 + /24)$$
$$(/25 + /24) \text{ 余っている}$$
- 7.3 (4) 取得した CIDR ブロックの開始アドレスが 202.244.192.0 だったとします。/25, /23 の順にアドレスをふったとき, それぞれのネットワークアドレスを CIDR 表記してください。
202.244.192.0/25
202.244.194.0/23

問題 8 (18 点) IP 層についてです。

- 8.1 の中に適切な言葉あるいは文章を入れてください。
IP 層は, で指定される二つのノード間の通信を, 送信元ノードのある LAN から, 送信先ノードのある LAN まで, 同一 LAN 上にある二つの 間の 層の通信を繰り返すことで実現する。
IP アドレスは ビットの数値で, その構造は, IP アドレス = + である。
データリンクと の対応規則は,

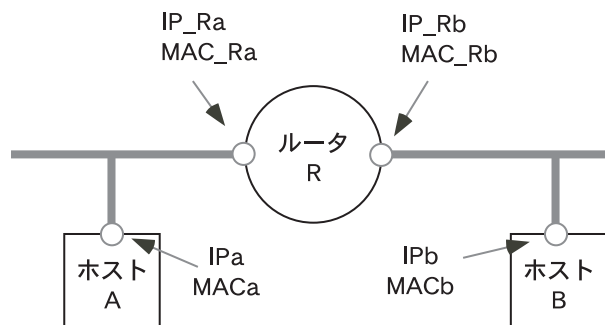
- 8.1-(7) 同一データリンク内 では、全ノードのIPアドレスの 8.1-(5) ネットワーク部 は同じ値であること。
- 8.1-(8) 同一データリンク内 では、全ての異なるネットワーク・インターフェースのIPアドレスは異なる 8.1-(6) ホスト番号 を持つこと。
- 8.1-(9) 異なるデータリンク間 では 8.1-(5) ネットワーク部 は異なること。

問題 9 (20 点) ルータの IP パケットの転送処理についての説明です。ただし、IP パケットの分割/再構築処理は省いてあります。

9.1 の中に適切な言葉あるいは文章を入れてください。

- 転送先の決定のため 9.1-(1) 宛先 IP アドレス と 9.1-(2) 経路表 の経路を一つずつ比較、経路との一致により 9.1-(3) 次ルータ と 9.1-(4) 送出インターフェイス が決まる。
- 宛先ネットワークがルータに直接接続されている場合
 - 宛先 9.1-(5) MAC アドレス が未知の時は 9.1-(6) ARP(プロトコル) により得て、
 - 宛先にイーサネット・フレームにして送る
- 宛先ネットワークがルータに直接接続されていない場合
 - 9.1-(7) TTL 値を一減らし、
 - * その値が 0 なら 9.1-(8) 時間超過メッセージ を 9.1-(9) ICMP プロトコルで 9.1-(10) 送信元 IP へ送る。
 - * 0 でなければ、9.1-(3) 次ルータ の 9.1-(5) MAC アドレス を得て、イーサネット・フレームにして送る。

問題 10 (8 点) 下の構成のネットワークで、ホスト A からホスト B へのイーサネットパケット / IP パケットについて考えます。



ホスト A からルータ R へのパケットとルータ R からホスト B へのイーサネットパケットと IP パケットを、包含関係を含めて図示してください。

A→R: [Mac_a → Mac_{Ra} [IP_a → IP_b]]

R→B: [Mac_{Rb} → Mac_b [IP_a → IP_b]]

問題 11 (12 点) ルータの経路制御についてです。

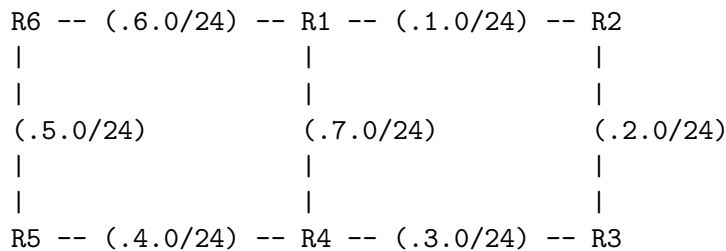
- 自ネットワーク (192.168.0.0/16) 内に、
- 7つのサブネット (192.168.i.0/24, i=1..7) を作り、
- 6台のルータ (R_i, i = 1..6) に接続し、

- 192.168.2.0 と 192.168.3.0 はルータ R₃ に接続され、
- 192.168.4.0 と 192.168.5.0 はルータ R₅ に接続されています。
- RIP により動的経路制御し、定常状態でのルータ R₁ の経路情報が下の表となっています。

ネットワーク・アドレス CIDR 表記	インタフェース	距離	次ルータ
192.168.1.0/24	e ₃	0	-
192.168.2.0/24	e ₃	1	R ₂
192.168.3.0/24	e ₂	1	R ₄
192.168.4.0/24	e ₂	1	R ₄
192.168.5.0/24	e ₁	1	R ₆
192.168.6.0/24	e ₁	0	-
192.168.7.0/24	e ₂	0	-

- 直接接続されているネットワークへの距離は 0、つまり、ネットワークへの距離は、通過するルータの数です。表中で e₁, e₂, e₃ はルータのインターフェイス名を表しています。

11.1 (8) このネットワークを図示してください。



11.2 (4) R₁ ルータの e₂ インターフェイスが故障し、その後定常状態になった時、故障ご変更された経路を経路表の形式で列挙してください。

ネットワーク・アドレス CIDR 表記	インタフェース	距離	次ルータ
192.168.3.0/24	e ₃	2	R ₂
192.168.4.0/24	e ₁	2	R ₆

問題 12 (12 点) 授業に対する感想を書いてください。書いてくれれば点をあげます。

Wiki かメールがうれしいですが、解答用紙に手書きでもいいです。

Wiki はノート用 Wiki の hxxjyy-感想というページに書いてください。

メールは suzuki@cis.iwate-u.ac.jp 宛にお願いします。

内容はなんでもいいですが、試験問題、講義内容・方法について書いてくれると、参考になります。

- これからの講義は端末室でやることにしました。
- 今回のテストの傾向はまったく変わっていないはずです。