

Q1. ○ 8/8点

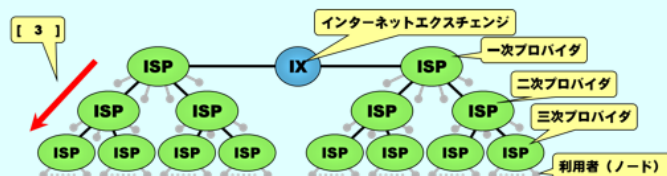
次の文章の空欄に適する用語を解答欄に記入しなさい。

1:ノード(○)を相互に接続したものがネットワークである。すなわち、ネットワークは1:ノード(○)の集合と見なすことができる。インターネットでは、一つのネットワークを1:ノード(○)と見なし、さらにその集合をネットワークとして扱えるようにしている。

これはインターネットが階層的かつ2:回帰的(○), すなわち金太郎飴のように、どこにアクセスしても同じインターネット環境に見えることを意味している。

ところで、3:サブネッティング(○)はIPアドレスのネットワーク部に4:サブネット部(○)を付加することによって、大きな5:アドレス空間(○)を小さな5:アドレス空間(○)として使用することができ、5:アドレス空間(○)の使用効率を高めることができる。さらに、物理ネットワーク(データリンク)当たりのホスト収容台数を削減でき、ネットワークを軽く快適に使用できるようになる。

逆に、6:アドレスアグリゲーション(○)は、ネットワーク部が連続する複数のネットワークを合わせて、より短いネットワーク部を持つネットワークとして扱おうとするもので、上位ネットワークの7:ルータ(○)が把握すべきネットワーク数が少なくなるので、処理負荷が軽くなり、高速処理が可能になる。また、企業などにおいても、それまで外部から別々のネットワークに見えていたものを一つに見せられるようになるため、ファイアウォールやWebサーバ、メールサーバの管理を8:一元化(○)できる。



Q2. ○ 4/4点

次のように2進数表記されたIPアドレスが属するネットワークのアドレスを、10進数およびスラッシュ表記したい。解答欄に半角数字にて記入しなさい。

2進数表記

IPアドレス	10101110 01010011 11001001 10101001
ネットマスク	11111111 11111111 11111111 10000000
ネットワークアドレス	10101110 01010011 11001001 10000000

10進数表記

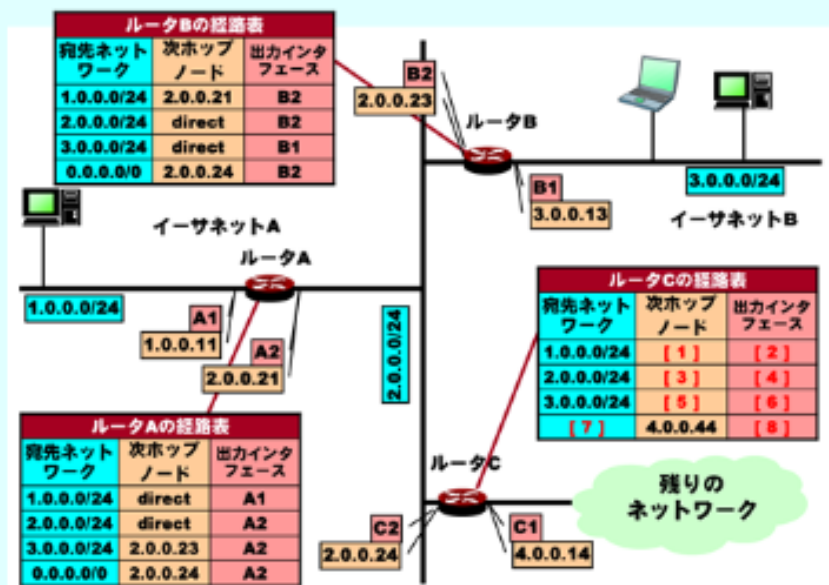
IPアドレス	174.83.201.1:169(○)
ネットマスク	2:255.255.255.128(○)

スラッシュ表記

IPアドレス	3:174.83.201.169/25(○)
ネットワークアドレス	4:174.83.201.128/25(○)

Q3. ○ 8/8点

下図のネットワークにおいてルータCの経路表を作成したい。ルータAの経路表にならって、ルータCの空欄に対応する答えを解答欄に半角英数字で記入せよ。



- 1 【2.0.0.21】
- 2 【C2】
- 3 【direct】
- 4 【C2】
- 5 【2.0.0.23】
- 6 【C2】
- 7 【0.0.0.0/0】
- 8 【C1】

Q4. ○ 1/1点

Q5のネットワークにおいて、IPアドレス3.0.0.4を持つPCから、IPアドレス66.55.44.33のPC宛にIPパケットが配送されるときに経由する図中のルータのインタフェースの順序を、記入例にならって解答欄に半角英数字で記入せよ。

(記入例)

B1->B2->C2->A2->A1

○ 1 【B1->B2->C2->C1】

Q5. ○ 6/6点

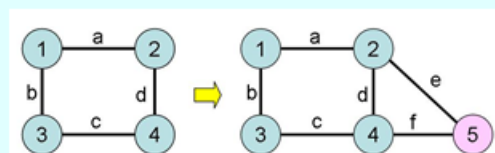
次の文章の[1]～[4]に適する用語を選択肢欄から選んで解答欄に記入するとともに、[5], [6]は半角英数字で解答欄に記述しなさい。ただし、経路表は記入例にならって、文字間にスペースなどを入れずに詰めて記述すること。

インターネットにおいてIPパケットを目的のノードに配送するために、重要なインターネット層の機能として1:c(○)機能がある。1:c(○)機能には2:h(○), 3:f(○), デフォルト1:c(○)がある。RIP(Routing Information Protocol)とは3:f(○)で使用されるプロトコルで、AS内で用いられる4:d(○)の1つである。RIPでは、30秒ごとに各ルータが隣接ルータに対して経路ベクトル情報を広告する。

ところで、RIPによる経路制御を採用している下図のトポロジーのネットワークにおいて、ルータ5がリンクe, fで接続され、右側のトポロジーに変化した。同じコストの経路が存在するときには、ルータの番号がより若い隣接ルータを経由する経路が選択されるものとし、また既存ルータが各々の距離ベクトル情報を広告した直後に、ルータ2, 4がルータ5の接続を知ったとすると、すべてのルータの経路表が安定するまでの時間は5:60(○) (秒) かかり、ルータ3の経路表 (宛先ルータの番号が若い順) は6:{1,b,1},{2,b,2},{4,c,1},{5,c,2}(○)となる。

記入例：{宛先ルータ,リンク,ホップ数}

{1,e,2},{2,e,1},{3,e,2}



Q6. ○ 6/6点

次の文章の空欄に適する用語を下欄から選び、解答欄に記入しなさい。

1:d(○)は、IPアドレスやデフォルトルータ、DNSサーバ、2:b(○)など、ネットワークに接続する上で必要な情報を与えるためのプロトコルである。1:d(○)クライアントはブロードキャストフレームを使って、1:d(○)サーバへ要求メッセージを送信する。1:d(○)サーバはこのメッセージを受信すると、1:d(○)クライアントに必要な情報を渡す。これにより1:d(○)クライアントはネットワークの情報を知らなくても、自動的にネットワークに接続することができる。また、必要な数だけIPアドレスが消費されるので、IPアドレスの節約にもなる。

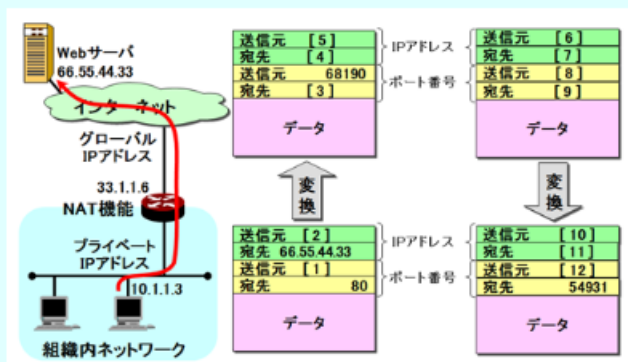
一方、3:i(○)は、TCP/UDPの4:c(○)と組み合わせて、組織内でのみ通用する5:e(○)IPアドレスとインターネット上の6:g(○)IPアドレスとの相互変換を行う技術で、一つの6:g(○)IPアドレスを複数のコンピュータで共有できるため、6:g(○)IPアドレスの節約になる。

- | | |
|--------------------------------------|--|
| A. データリンク(MAC)アドレス | B. ネットマスク |
| C. ポート番号 | D. DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol) |
| E. プライベート | F. マルチキャスト |
| G. グローバル | H. ARP(Address Resolution Protocol) |
| I. NAT(Network Address Translation) | J. Web |
| K. FQDN(Fully Qualified Domain Name) | |

- 1 【D(DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol))】
- 2 【B(ネットマスク)】
- 3 【I(NAT(Network Address Translation))】
- 4 【C(ポート番号)】
- 5 【E(プライベート)】
- 6 【G(グローバル)】

Q7. ○ 12/12点

下図はNAT機能を利用して組織内ネットワークから、66.55.44.33のIPアドレスを持つWebサーバにアクセスする様子を表したものである。空欄に当てはまるIPアドレスやポート番号を解答欄に半角英数字で記入せよ。



- 1 【54931】
- 2 【10.1.1.3】
- 3 【80】
- 4 【66.55.44.33】
- 5 【33.1.1.6】
- 6 【66.55.44.33】
- 7 【33.1.1.6】
- 8 【80】
- 9 【88190】
- 10 【66.55.44.33】
- 11 【10.1.1.3】
- 12 【80】

Q8. ○ 2/2点

ある企業において、DHCPサーバが割り当てたIPアドレスとサブネットマスクを調べたら次のようになった。これらから、現在属しているネットワークのネットワークアドレスをスラッシュ表記にて解答欄に記入しなさい。次に、このネットワークを各々100クライアントまで収容可能なネットワークに再分割(サブネッティング)したい。構築可能なサブネットワークの最大数を解答欄に記入しなさい。

IPアドレス 172.24.152.102
ネットマスク 255.255.248.0

- ネットワークアドレス **【172.24.152.0/21】**
○ 構築可能なサブネットワークの最大数 **【16】**

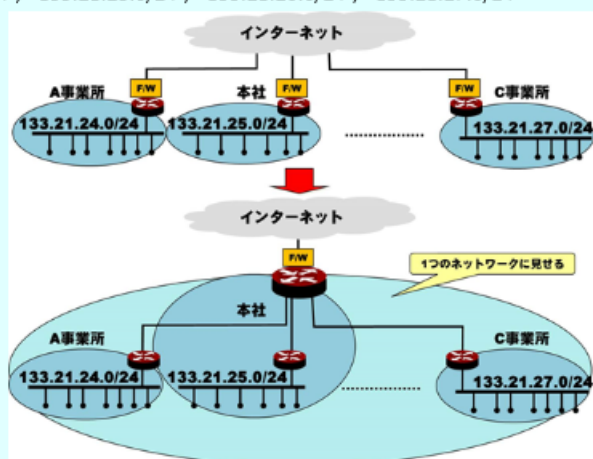
10進数で書かれたサブネットマスク(255.255.248.0)を2進数表記し、1の数を数えることによって、プレフィックス長が21ビットであることが分かる。さらに、IPアドレスを2進数表記し、左から22ビット目以降のホスト部をすべて0にしてから、10進数表記に戻すとネットワークアドレスが求まる。この後にプレフィックス長/21を追記したものが最初の答えになる。

上記から、ホスト部は11ビットの長さ、すなわち最大2046台のコンピュータを収容できる(オール1はブロードバンドアドレス、オール0はネットワークアドレス)ことが分かる。100クライアントまで収容可能なサブネットは、ホスト部が7ビット(最大126台収容可能)あれば良いので、残りの4ビットをサブネッティングに割り当てることができる。

Q9. ○ 1/1点

ある企業では、事業が発展するにつれて社員や事業所を拡大していった。その結果、下図上段に示すように、次の4つのネットワークアドレスを割り当ててもらい、各々がインターネットに接続していた。このため事業所ごとにファイアウォール(F/W)やメールサーバなどを設け、管理コストがかさむばかりか、顧客に対してもバラバラのサービスを提供していた。これらのネットワークを下図下段に示すように、アドレスアグリゲーション(集約化)して、外部に1つのネットワークとして見せたい。これはISP(Internet Service Provider)にとっても、経路表で管理すべきネットワークアドレスを少なくすることができ、歓迎されることである。集約可能なネットワークアドレスをスラッシュ表記にて解答欄に記入しなさい。

133.21.24.0/24 , 133.21.25.0/24 , 133.21.26.0/24 , 133.21.27.0/24



- **【133.21.24.0/22】**

アドレスアグリゲーションの対象となるのは左から3つ目の数値のブロックである。このブロックを2進数表記すると、

.24 ⇒ 00011000
.25 ⇒ 00011001
.26 ⇒ 00011010
.27 ⇒ 00011011

となる。左側の6ビットまでが同じであることが分かる。したがって、その右側の2ビットで識別される4個の連続するネットワークをノードと見なすことによって、集約化(プレフィックス長: /22)が可能になる。

この問題ではプレフィックス長がちょうど/24だったので、一つのブロックだけが対象となったが、例えば/25では、2つのブロックにまたがって集約化をしなければならなくなる。その場合には、2つのブロックを2進数表記して考える必要がある。なお、アドレスアグリゲーションやサブネッティングの問題では、10進数表記のままでは解くことは難しい。2進数表記してから考えることがポイントである。

Q10. ○ 6/6点

次の文章の空欄に適する用語を選択肢から選び解答欄に記入しなさい。

1:n(○)プロトコルの一つであるRIP (Routing Information Protocol)が用いている2:c(○)アルゴリズムは、例えば経路情報を受取るとうするルータを i , ネットワークに新たに接続したルータを j , ルータiの隣接ルータをk, ルータ(i, j)間の最短距離をD(i, j), ルータ(i, k)間の距離をd(i, k)とすると,

$$D(i, j) = \min (d(i, k) + 3:d(○)) \quad \text{for all } k$$

で表される。これは、ルータiに隣接するすべてのルータ(for all k)が、ルータjに対する最短距離 3:d(○)を知っていれば、ルータ(i, j)間の最短経路は、すべての隣接ルータについてd(i, k)と 3:d(○)との和を求め、その中の最小のものであることを意味する。

2:c(○)アルゴリズムを用いたRIPのもう一つの特徴は、4:g(○)ができないことである。これをスパニングツリーと呼ぶ。

また、RIPは5:b(○)秒ごとに6:o(○)を広告するので、ネットワーク全体が収束するまでに時間が掛かる。このため、最大ホップ数15までの比較的小規模なネットワーク向けの1:n(○)プロトコルとされている。

- | | | |
|------------|-----------|-----------------|
| A. D(i, k) | B. 30 | C. Bellman-Ford |
| D. D(k, j) | E. 静的経路制御 | F. デフォルト経路制御 |
| G. 無限ループ | H. 300 | I. Dijkstra |
| J. バスベクトル | K. 孤立ノード | L. 3 |
| M. D(i, j) | N. 動的経路制御 | O. 距離ベクトル |

- 1 【N(動的経路制御)】
- 2 【C(Bellman-Ford)】
- 3 【D(D(k, j))】
- 4 【G(無限ループ)】
- 5 【B(30)】
- 6 【O(距離ベクトル)】

Q11. ○ 5/5点

次の文章の空欄に適する用語を選択肢から選び解答欄に記入しなさい。

インターネットは、イーサネットや無線LANなど、様々な物理ネットワークで相互接続されるが、各物理ネットワークでは特有のアドレス体系や伝送1:e(○)が決められている。物理ネットワーク内でIPパケットをデータリンクフレームとして配送するためには、宛先IPアドレス以外に、データリンクアドレス、たとえば、イーサネットでは48ビット長の2:a(○)が必要となる。あるIPアドレス宛てのパケットを、物理ネットワーク内で配送するためには、そのIPアドレスに対応する2:a(○)を知る必要がある。これを3:c(○) (ARP)という。ARP4:i(○)パケットには調べたいIPアドレスを記述し、物理ネットワーク内の全ノードに対してブロードキャスト2:a(○)を用いてARP4:i(○)を行う。ARP4:i(○)のIPアドレスが自分のIPアドレスに一致したノードは、ARP5:g(○)として、ARP4:i(○)を出したノードに対してユニキャスト2:a(○)を用いて自分の2:a(○)を回答する。3:c(○)が頻繁に行われないように、このIPアドレスと2:a(○)の組は、キャッシュとして一定時間(例えば10分間)保存される。

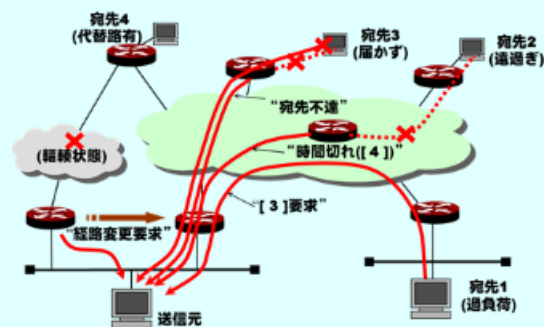
- | | | |
|------------|----------|-----------|
| A. MACアドレス | B. 名前解決 | C. アドレス解決 |
| D. FQDN | E. プロトコル | F. データリンク |
| G. 応答 | H. 解決 | I. 要求 |
| J. DNS | | |

- 1 【E(プロトコル)】
- 2 【A(MACアドレス)】
- 3 【C(アドレス解決)】
- 4 【I(要求)】
- 5 【G(応答)】

Q12. ○ 5/5点

次の文章の空欄に適する用語を選択肢から選び解答欄に記入しなさい。

1:i(○)は、ベストエフォート型サービスを提供するプロトコルで、宛先に届けられなくても送信元には連絡しない。これを補うのが2:e(○)である。2:e(○)を用いた機能には、宛先過負荷による3:j(○)要求、宛先が遠すぎることによる途中ルータからの4:g(○)通知、宛先の5:a(○)が起動していないことによる宛先不達、途中のネットワークが輻輳状態になっていることによる経路変更要求がある。



- | | | |
|----------|---------------|-----------|
| A. プロセス | B. TCP | C. 再送 |
| D. 転送不能 | E. ICMP | F. 転送 |
| G. TTL終了 | H. DHCP | I. IP |
| J. 送出抑制 | K. traceroute | L. ネットワーク |
| M. ルータ | N. UDP | |

- 1*i* 【I(IP)】
- 2*e* 【E(ICMP)】
- 3*j* 【J(送出抑制)】
- 4*g* 【G(TTL終了)】
- 5*a* 【A(プロセス)】