

**問 1** 図 1 のように 2 台のコンピュータを物理的な通信路で連結し、この通信路の電圧変化を利用してデジタルデータを送受信する場合を考える。ここで、図 2 と図 3 に 4 個のデジタルデータを送信したときの電圧変化を示す(①～④のそれぞれの各時間帯に1回ずつデジタルデータを送信している)。この状況における伝送速度と変調速度の関係について以下の問に答えよ。

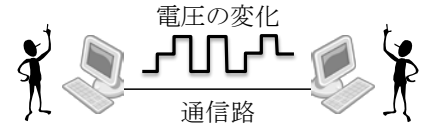


図 1 問 1 で想定するネットワーク

- (1) 図 2 に示す通信方式では+1[V]～+4[V]までの電圧を使ってデジタルデータの送信を行っている。この通信方式の場合、1回のパルスで送信できるデジタルデータ(1回分のデジタルデータ)のデータ量が何 bit になるかを求めよ。(5 点)
- (2) 図 2 に示す通信方式で 1500[baud, ボー]の伝送経路を使ってデジタルデータを送信した場合の通信速度が何 bps になるかを計算せよ。(10 点)
- (3) 図 3 に示す通信方式では、双方のコンピュータで同期をとるため、データを送信する前後の電圧を 0[V]と 5[V]に設定している(これ以外は図 2 の通信方式と同様である)。この通信方式で 1500[baud, ボー]の伝送経路を使ってデジタルデータを送信した場合の通信速度が何 bps になるかを計算せよ。(10 点)

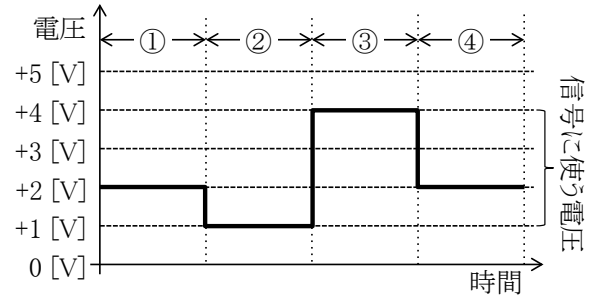


図 2 4 個のデジタルデータ送信時の電圧変化(1)

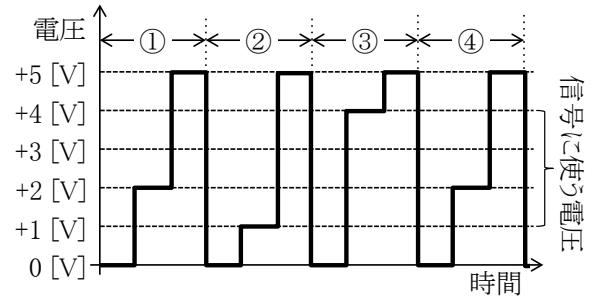


図 3 4 個のデジタルデータ送信時の電圧変化(2)

**問 2** 図 4 にコンピュータネットワークの構成図を示す。このネットワークでは、すべてのコンピュータが相互に通信することができる。このコンピュータネットワークについて以下の問いに答えよ。

- (1) コンピュータ①～③に IP アドレスを割り当てよ。(各 4 点)  
(1 つのコンピュータが複数の IP アドレスを持つこともある。)
- (2) コンピュータ④に割り当てることができる IP アドレスの個数を答えよ。(4 点)
- (3) コンピュータ⑤に同時に送信するための IP アドレス(ブロードキャストアドレス)を答えよ。(4 点)
- (4) コンピュータ①に設定する必要があるルーティングテーブルを答えよ。(7 点)

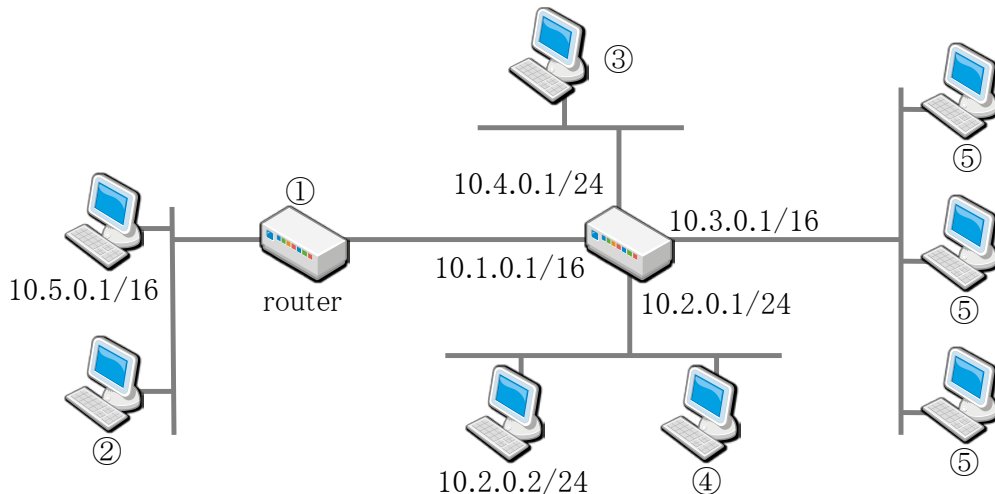


図 4 IP を用いて通信を行うコンピュータネットワーク

**問3** 2012年にマルウェアによる脅迫事件「パソコン遠隔操作事件」が発生した。以下の文章はこの事件のマルウェアに関する説明である。この文章中に含まれる括弧内の語句の中から正しいものを選べ。(各4点)

- (1) この事件で使われたマルウェアは、正規のアプリケーションに混入する形で配布され、そのアプリケーションのインストーラが実行されると同時にコンピュータへ侵入するタイプだった。この侵入方法より、このマルウェアは**(① ウィルス, ワーム, トロイの木馬)**の性質を持つプログラムであると言える。
- (2) また、このマルウェアは攻撃者からの指示に従い、侵入したコンピュータからファイルやメールを送信するという動作を行った。このことより、このマルウェアは**(② 破壊プログラム, スパイウェア, バックドア)**の性質も持つプログラムであると言える。
- (3) コンピュータに侵入したマルウェアは利用者が見ているWebページや入力している文字を監視し、その内容を攻撃者に報告していた。このことより、このマルウェアは**(③ 破壊プログラム, スパイウェア, バックドア)**の性質を持つプログラムであると言える。
- (4) この事件が発生した当時(2012年)、このマルウェアは新種のマルウェアであった。上記のような動作を行う新種のマルウェアへの対策としては**(④ 不明なプログラムを実行しない, ソフトウェアのアップデートを行う, ウィルス対策ソフトを導入する)**ことが最も効果的である。

**問4** 図5のように2人の利用者「ユーザA」と「ユーザB」がインターネットを介して通信を行う状況を考える。ここで、ユーザAは「秘密鍵」「公開鍵」を作成しており、ユーザBは「共通鍵」を作成している。この3つの鍵を用いて効率よく暗号通信を行う。このときの手順について以下の問に答えよ。



図5 問4で想定するネットワーク

- (1) 以下は暗号方式の利点と欠点に関する説明である。括弧内の語句の中から正しいものを選べ。(各2点)
  - (a) **(① 共通鍵暗号方式, 公開鍵暗号方式)**には暗号化や復号化に必要な計算量が多いという欠点がある。しかし、暗号通信を開始するためには鍵を相手に送るだけでよく、鍵の送信経路についても特に注意する必要はない。
  - (b) **(② 共通鍵暗号方式, 公開鍵暗号方式)**には暗号化や復号化に必要な計算量が少ないという利点がある。しかし、暗号通信を開始するためには鍵を相手に送らなければならない、鍵の送信経路については十分に注意する必要がある。
- (2) 以下は共通鍵暗号方式と公開鍵暗号方式を組み合わせた通信方式の手順である。括弧内の語句の中から正しいものを選べ。(各2点)
  - (a) ユーザAは**(① 公開鍵, 秘密鍵)**をユーザBに送信する。
  - (b) **(② ユーザA, ユーザB)**は**(③ 公開鍵, 秘密鍵, 共通鍵)**を用いて**(④ 公開鍵, 秘密鍵, 共通鍵)**を暗号化し、相手に対して暗号データを送信する。
  - (c) 暗号データを受信した**(⑤ ユーザA, ユーザB)**は**(⑥ 公開鍵, 秘密鍵, 共通鍵)**を用いて暗号データを復号化し、送信されてきた鍵を手に入れる。
  - (d) それぞれのユーザは**(⑦ 公開鍵, 秘密鍵, 共通鍵)**を使って暗号通信を行う。
- (3) 以下は電子署名を用いた通信の手順である。括弧内の語句の中から正しいものを選べ。(各2点)
  - (a) ユーザAは**(① 公開鍵, 秘密鍵)**をユーザBに送信する。
  - (b) **(② ユーザA, ユーザB)**は**(③ 公開鍵, 秘密鍵, 共通鍵)**を用いて平文データ(送信対象のデータ)を暗号化し、相手に対して平文データと暗号データを送信する。
  - (c) これらのデータを受信した**(④ ユーザA, ユーザB)**は**(⑤ 公開鍵, 秘密鍵, 共通鍵)**を用いて暗号データを復号化し、この復号化したデータと平文データを比較することで平文データが正しいことを確認する。
  - (d) 以上の手続きをとることにより、**(⑥ 盗聴, 改竄, なりすまし)**と**(⑦ 盗聴, 改竄, なりすまし)**を防ぐことができる。