

**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 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)。この通信では+1[V]～+8[V]までの電圧を使ってデジタルデータを送信している。また、双方のコンピュータで同期をとるため、デジタルデータを送信する前に電圧を 0[V]に戻している。この通信方式に関する以下の問に答えよ。

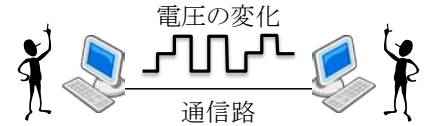


図 1 問 1 で想定するネットワーク

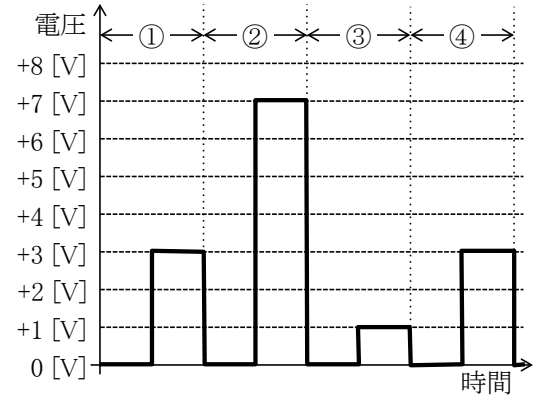


図 2 4 個のデジタルデータ送信時の電圧変化

- (1) 1回分のデジタルデータ(①～④のそれぞれ 1 個分)のデータ量が何 bit になるかを求めよ。(6 点)
- (2) この通信方式を用いて 1200[bps]の伝送速度でデジタルデータを送信する場合、必要となる伝送経路の変調速度は何 baud(ボー)となるかを計算せよ。(10 点)

**問 2** 図 3 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, ②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③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④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。(8 点)

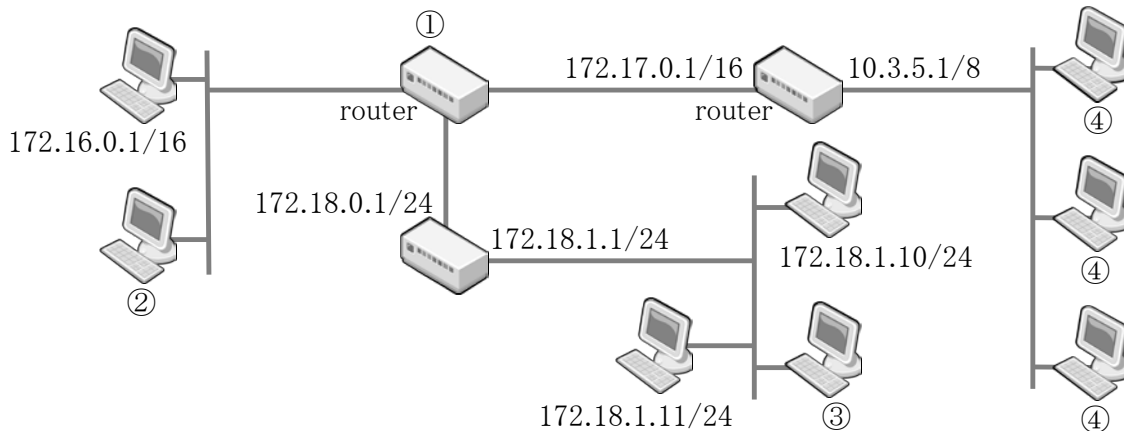


図 3 IP を用いて通信を行うコンピュータネットワーク

**問 3** ある情報サービスを提供するシステムを運用したところ、以下のように故障と復旧を繰り返した。

- |                       |                             |
|-----------------------|-----------------------------|
| ① 0 時 00 分:稼働開始       | ② 4 時 00 分:故障により停止          |
| ③ 6 時 00 分:復旧により稼働開始  | ④ 14 時 00 分:故障により停止         |
| ⑤ 16 時 00 分:復旧により稼働開始 | ⑥ 20 時 00 分:サービス終了(故障していない) |
- (1) このシステムの平均復旧時間(MTTR)を答えよ。(5 点)
  - (2) このシステムの稼働率を答えよ。(5 点)
  - (3) 稼働率を 99.9%以上にする場合、何個以上のハードウェアを用いて多重化すればよいか答えよ。(10 点)

問4 図4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PKI(公開鍵基盤)と公開鍵暗号を用いてユーザBに対して電子署名の送信を試みる。このときの手順について以下の問いに答えよ。

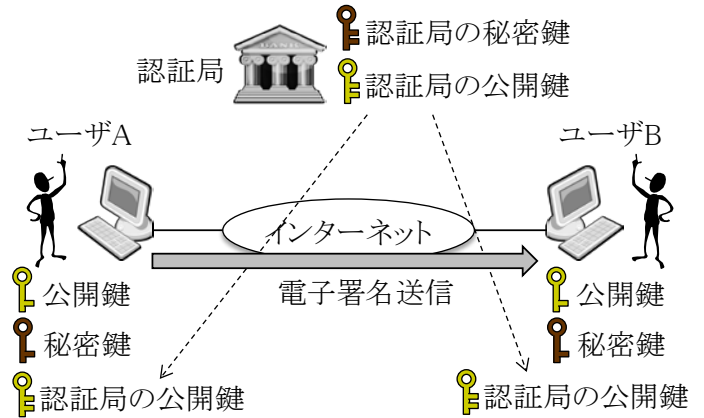


図4 PKIを利用した公開鍵暗号通信

- (1) 以下の文章は公開鍵証明書の取得手順を述べたものである。括弧内の語句の中から正しいものを選び。(各3点)
  - (a) ユーザAとユーザBは認証局に対して自身の**(① 公開鍵, 秘密鍵)**を安全な方法で送る。
  - (b) 認証局では、送られてきた鍵の公開鍵証明書(電子署名)を**(② 認証局の公開鍵, 認証局の秘密鍵)**を用いて作成する。作成した公開鍵証明書は鍵を送信したユーザに返信される。
- (2) 以下の文章はPKIと公開鍵暗号を用いた電子署名の送信手順を述べたものである。括弧内の語句の中から正しいものを選び。ただし、電子署名はユーザAからユーザBに送られるものとする。(各3点)
  - (a) **(① ユーザA, ユーザB)**は**(② 公開鍵, 秘密鍵, 認証局の公開鍵)**と公開鍵証明書をもう一方のユーザに送信する。このデータを受信したユーザは公開鍵証明書の正当性を**(③ 公開鍵, 秘密鍵, 認証局の公開鍵)**を用いて確認する。
  - (b) ユーザAは**(④ 公開鍵, 秘密鍵)**を用いて電子署名を作成し、この電子署名をユーザBに送信する。
  - (c) ユーザBは**(⑤ 公開鍵, 秘密鍵)**を用いて電子署名の正当性を確認する。

※ (b) (c) でユーザが用いる鍵(公開鍵, 秘密鍵)はユーザ自身の鍵であるとは限らない。

問5 図5に飛行機などの座席予約システムのトランザクションを示す。

このトランザクションでは次の処理を実行する。



図5 座席予約システムのトランザクション

- ① 利用者が座席予約を要求
- ② データベースで空席があることを確認
- ③ データベースに座席予約情報を登録
- ④ 予約結果を利用者に通知

複数の利用者が存在する場合、このトランザクションを正確に実行するためには排他制御が必要不可欠となる。もし、利用者が複数存在するにも関わらず排他制御を行わなかった場合、どのような問題が生じるかを述べよ。(10点)

問6 以下の①～⑦の説明文のうち、間違っているものを3個選べ。(各3点)

- ① 「思想または感情を創作的に表現したもの」を創作した時点で自動的に著作権が発生する。
- ② 特許権は発明に関する権利であり、発明の内容を出願することにより特許権が発生する。
- ③ 実用新案権は「技術的な形状に関する権利」であり、その出願内容が発明である必要はない。
- ④ 書籍やソフトウェアを販売する場合、創作者と出版社の間で複製権や頒布権の譲渡契約が交わされる。
- ⑤ 不正アクセス禁止法では、サーバの管理者がセキュリティ上の対策を講じなくてはならないとしている。
- ⑥ 掲示板やチャットを運営している者は、会話内容を監視し、法律違反行為がないように務めなくてはならない。
- ⑦ 5000件以上の個人情報を管理している組織は、登録された個人情報を3年以上保管しなくてはならない。