

問7 カードを使用した電子扉システムの設計に関する次の記述を読んで、設問 1～3 に答えよ。

E 社は、電子錠を開発している会社である。E 社では、RFID タグを内蔵したカード（以下、入退室カードという）を使用して、扉の電子錠を制御するシステム（以下、電子扉システムという）を開発することになった。

電子扉システムは企業向けであり、従業員ごとに個別の入退室カードを配布して、従業員の入退室管理に用いる。

〔電子扉システムの構成〕

電子扉システムは、扉、カードリーダ、制御部などから成る電子扉ユニットと、各電子扉ユニットと LAN で接続されたサーバから構成される。電子扉システムの構成を図1に示す。

- ・ドアクローザは、扉の上部に有り、内蔵するばねの力で扉を自動的に閉める。
- ・レバーは扉の室内側と室外側に有り、電子錠で開錠／施錠される。開錠状態では、レバーを下に回して扉を開けることができ、手を放すとレバーは元に戻り扉は閉まる。施錠状態では、扉は開けられない。また、扉を開けたまま施錠することができ、このときには扉が閉まると扉を開けることができなくなる。
- ・カードリーダは、室内側と室外側に取り付けられている。
- ・電子扉ユニットには、扉識別コードが設定されている。

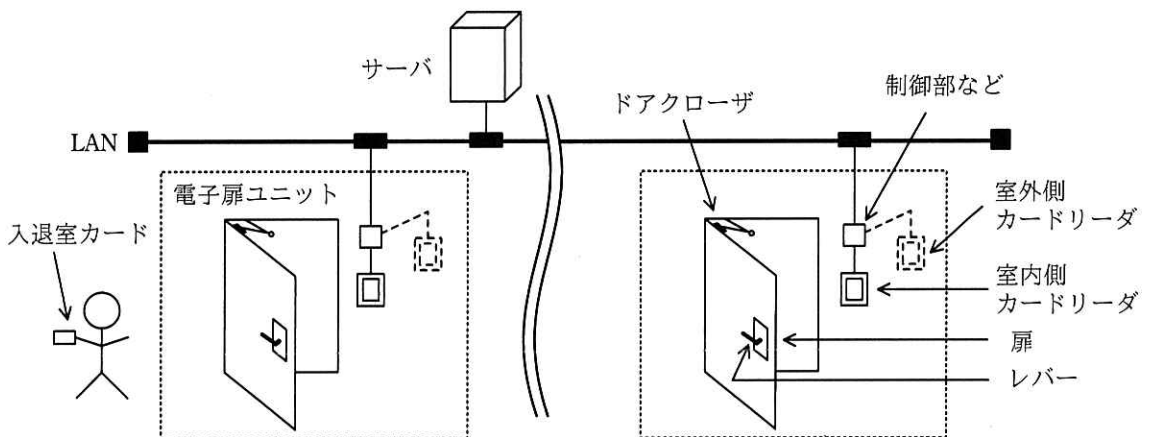


図1 電子扉システムの構成

〔電子扉ユニットのハードウェア構成〕

電子扉ユニットのハードウェア構成を図2に示す。

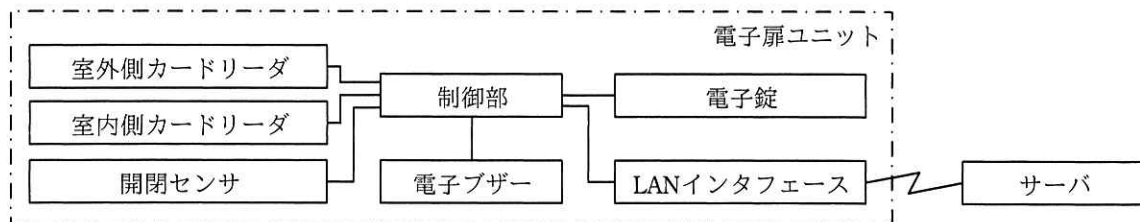


図2 電子扉ユニットのハードウェア構成

- ・扉識別コードは、電子扉ユニットごとに割り当てられ、制御部が保持する。
- ・入退室カードには、カードごとに割り当てられたカード識別コード、有効期限などの情報を格納する。
- ・制御部は、MPUを内蔵しており、各ハードウェアを制御する。
- ・カードリーダーは、室内側及び室外側に1台ずつ設置し、室内側を示すコードと、室外側を示すコード（以下、リーダー設置区分コードという）をそれぞれ割り当てる。カードリーダーは、入退室カードの情報を読み込む。
- ・開閉センサは、扉が開いたこと及び扉が閉まったことを検出する。
- ・電子ブザーは、単発音の許可音・エラー音を発生したり、連続音の警告音を鳴動したりする。
- ・電子錠は扉のレバーを開錠／施錠する。
- ・LANインタフェースは、LANに接続してサーバと通信する。

〔電子扉システムの動作〕

- (1) 入退室カードをカードリーダーにかざすと、入退室カードの情報を読み込み、電子扉ユニットの情報とあわせてサーバに送信する。
- (2) サーバからの応答が開錠許可なら、許可音を発生して開錠する。開錠してから t_1 秒以内に扉が開かないときは施錠する。
- (3) サーバからの応答が開錠許可でないとき、エラー音を発生する。
- (4) 扉が開いてから、 t_2 秒以内に扉が閉まらないとき、扉が閉まるまで警告音を鳴動し続ける。

t_1 及び t_2 は、必要に応じて変更が可能で、 $t_2 > t_1 > 1$ 秒とする。

[制御部とサーバ間の通信]

サーバは、入退室可能な入退室カードの所有者の情報を扉ごとに管理する。

- (1) 制御部は、カードリーダーで入退室カードの情報を読み込んだとき、a、b 及びリーダー設置区分コードをサーバに送信する。
- (2) サーバは、a で入退室カードの所有者を特定し、b で入退室する扉を特定し、リーダー設置区分コードで入室又は退室を識別する。これらの情報から、入退室カードの所有者が入退室を許可されているか判定して、判定結果を制御部に送信する。

[制御部のプログラムの処理]

制御部のプログラムの処理フローを図 3 に示す。この処理は、室内側又は室外側のカードリーダーに入退室カードをかざすと開始される。また、この処理の間に新たに入退室カードがかざされても、終了するまで処理を続行する。

- ・ タイマは、OS のタイマ機能を使用する。タイマに時間を設定すると計時が始まり、設定した時間が経過するとタイマ満了イベントが通知される。タイマが満了する前にタイマ取消しを行うと、タイマ満了イベントは通知されない。
- ・ 開閉センサは扉が開いたときに開扉イベントを通知し、扉が閉まったときに閉扉イベントを通知する。
- ・ 処理“カード情報を読み込む”では、入退室カードの情報を読み込む。
- ・ 処理“イベント待ち”では、開扉イベント、閉扉イベント、及びタイマ満了イベントを待ち受ける。
- ・ 処理“開錠する”及び処理“施錠する”では、制御部が電子錠に開錠又は施錠を通知する。その通知から実際に電子錠が開錠／施錠するのに 1 秒掛かり、その間、次の処理は行わない。

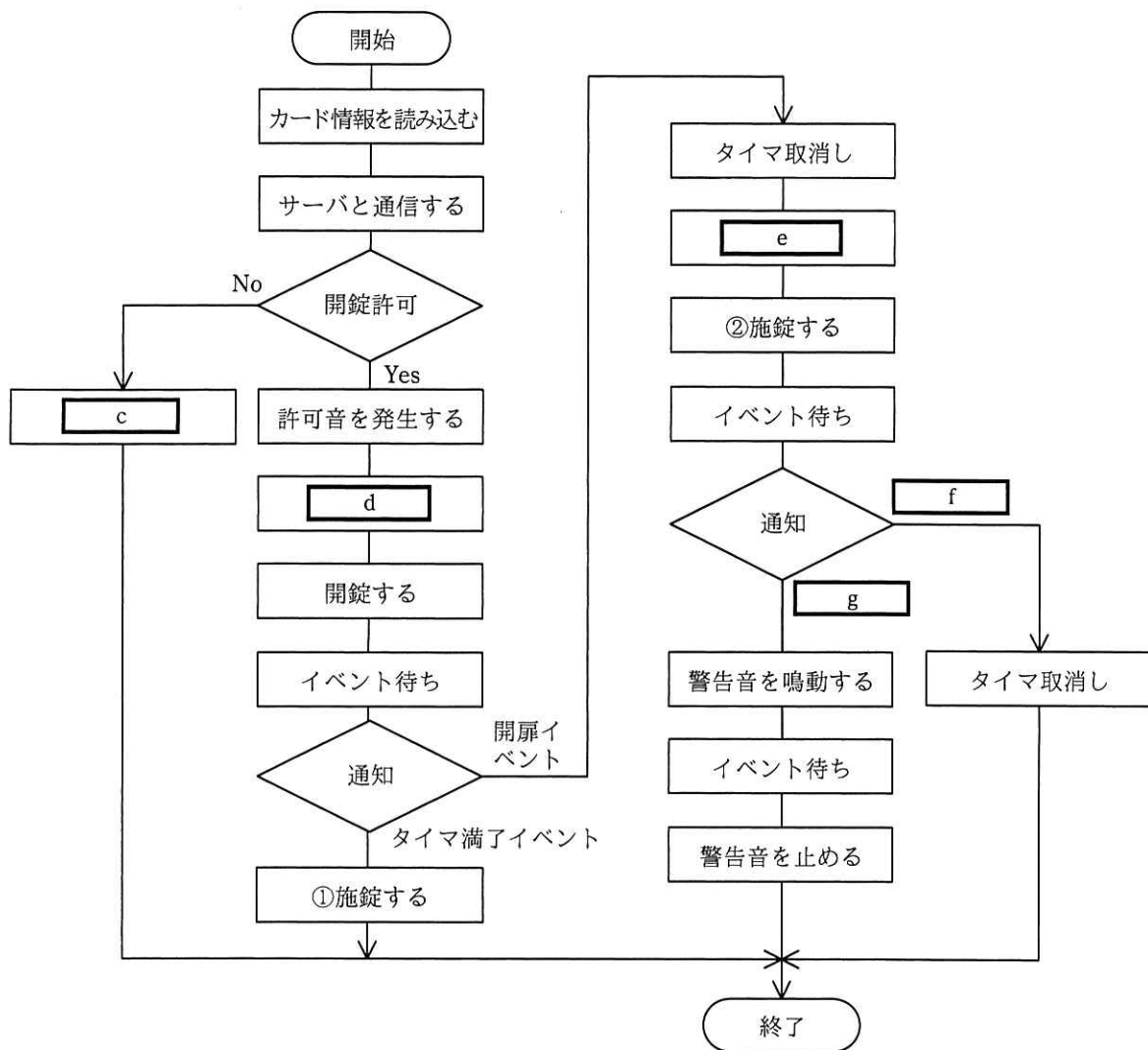


図3 制御部のプログラムの処理フロー

〔不具合の発生〕

電子扉システムの動作をテストしていたところ、扉を開けたまま t_2 秒経過しても警告音が鳴動しない不具合が、図3の“①施錠する”を処理した後に発生した。

なお、不具合が発生したときに、入退室カードの情報は正しく読み込まれており、LAN 及びサーバに問題はなく、ハードウェア及びソフトウェアは通常の処理をしていた。

設問 1 [制御部とサーバ間の通信] について、本文中の , に入れる適切な字句を、本文中の字句を用いて答えよ。

設問 2 [制御部のプログラムの処理] について、(1)~(3) に答えよ。

- (1) 図 3 中の に入れる適切な処理を、本文中の字句を用いて答えよ。
(2) 図 3 中の , に入れる適切な処理を、解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

- ア イベント待ち イ 開錠する ウ 施錠する
エ タイマ取消し オ タイマに t_1 秒を設定する
カ タイマに t_2 秒を設定する

- (3) 図 3 中の , に入れる適切なイベントを、本文中の字句を用いて答えよ。

設問 3 [不具合の発生] について、不具合が発生する条件を 35 字以内で述べよ。